

Das Sexualverhalten
bei Gamsen (*Rupicapra r. rupicapra* L.)
in Gefangenschaft am Beispiel
der Zuchtgruppe des Tierparks Hellabrunn

Gisela von Hegel

Disbui. München

1987





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554629_0016

Aus dem
Tierpark Hellabrunn
und dem
Lehrstuhl für Tierzucht
der Technischen Universität München

Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof.Dr.Dr.H.H.Sambras
vorgelegt über Prof.Dr.Dr.habil.R.Hoffmann
Institut für Zoologie und Hydrobiologie
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Das Sexualverhalten
bei Gamsen (*Rupicapra r. rupicapra* L.) in Gefangenschaft
am Beispiel der Zuchtgruppe des Tierparks Hellabrunn

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Gisela von Hegel
aus
Göttingen

München 1986

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. H. Zucker

Referent: Prof. Dr. Dr.habil. R. Hoffmann

Korreferent: Prof. Dr. Dr. F. Bakels

Tag der Promotion: 27. Februar 1987

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. LITERATUR	3
2.1. Fortpflanzung	3
2.1.1. Brunftzeit	3
2.1.2. Fortpflanzungsreife und Tragzeit	4
2.1.3. Geschlechtsdimorphismus	5
2.1.4. Brunftbedingte körperliche Veränderungen	5
2.1.5. Paarungsverhalten	8
2.2. Sozialverhalten	9
2.2.1. Soziale Organisation	9
2.2.2. Rangordnung	10
2.2.3. Markieren	11
2.2.4. Imponieren	12
2.2.5. Drohen	14
2.2.6. Hetzjagd	15
2.2.7. Kampfverhalten	15
2.2.8. Demutsverhalten	16
3. MATERIAL UND METHODIK	18
3.1. Material	18
3.1.1. Örtliche Gegebenheiten	18
3.1.2. Tierbestand	19
3.1.3. Fütterung	21
3.1.4. Hygiene	23
3.2. Methodik	23
3.2.1. Beobachtungen	23
3.2.2. Hilfsmittel	24
3.2.3. Beobachtungszeit	24
3.2.4. Markierung der Tiere	25

	Seite
4. ERGEBNISSE	27
4.1. Ethogramm des Sexualverhaltens	27
4.1.1. Ungerichtetes Brunftverhalten	27
4.1.1.1. Markieren	27
4.1.1.2. Partnersuche und Identifizierung	29
4.1.2. Gerichtetes Brunftverhalten	33
4.1.2.1. Werbeverhalten	33
4.1.2.2. Aufsprung und Begattung	36
4.1.3. Verhalten der Böcke untereinander	38
4.1.3.1. Imponierzeremoniell der Böcke	38
4.1.3.2. Besonderheiten im Verhalten eines handaufgezogenen Bockes	40
4.1.4. Verhalten der Geißen untereinander	41
4.2. Rangordnung	45
4.3. Tragzeit	50
4.4. Geschlechtsreife	51
5. DISKUSSION	53
6. ZUSAMMENFASSUNG	60
7. SUMMARY	62
8. LITERATURVERZEICHNIS	64
9. LEBENSLAUF	70

Anhang: Abbildung Gemsenkopf

1. EINLEITUNG

Bis in die Mitte unseres Jahrhunderts war die Gemse als europäische Waldantilope bekannt (LACKOWITZ 1907, BREHM 1925). Erst 1945 erfuhr die Systematik der Huftiere eine sich hauptsächlich an palaeontologischen Kriterien orientierende Neuordnung (SIMPSON 1945). Inzwischen zählt man die echte Gemse zu den in die Unterfamilie Caprinae gehörenden Gamsenartigen, als deren Vertreter die asiatischen Urwaldgamsen Goral und Serau und die Nordamerikanische Schneeziege als nächste Verwandte der Gemse gelten. Die Systematik der Caprinae ist bis heute umstritten; in letzter Zeit werden vermehrt die artspezifischen Verhaltensweisen in die Theorien über stammesgeschichtliche Entwicklungen einbezogen (GEIST 1985).

Das natürliche Verbreitungsgebiet der Gemse erstreckt sich über fast alle Hochgebirge in Europa. Ihr Bestand gilt überall dort, wo sie vorkommt, als gesichert. Am Beispiel der Abruzzengemse (*Rupicapra r. ornata*) hat sich jedoch gezeigt, wie schnell der Bestand einer Art in einem ursprünglich natürlichen Verbreitungsgebiet gefährdet sein kann und wie schwierig es ist, aus diesem Engpaß wieder herauszugelangen. Der Bestand der Abruzzengemse war 1955 auf die Anzahl von 30 - 40 Tieren geschrumpft, nur die Einrichtung eines Nationalparks mit erheblichem finanziellen Aufwand und absoluter Schutz der Tiere konnten das Aussterben dieser Unterart verhindern. Mit 400 - 500 Tieren wird der Bestand heute wieder als gesichert erachtet (LOVARI 1977).

Neben seit einigen Jahren auftretenden Waldschäden und intensiver Waldwirtschaft auch in Gebirgslagen wird in zunehmendem Maße der in Nahrungs- und Klimabedingungen ohnehin extreme Anpassung voraussetzende Lebensraum des Gamswildes im Hochgebirge vom Wintersport und Massentourismus eingeengt. Um die dadurch bedingten ständigen Störungen und deren mögliche negative Folgen für das

Gamswild (CEDERNA, LOVARI 1985; BUBENIK 1984; KNAUS, SCHRÖDER 1975; NERL 1984) beurteilen zu können, ist eine genaue Kenntnis seines Verhaltens notwendig. Das Sexualverhalten mit seinen hierfür typischen Verhaltensstrategien als Grundvoraussetzung für die Arterhaltung nimmt eine besondere Stellung ein. Genaue Beobachtungen setzen die Kenntnis der Individuen voraus und eine über einen langen Zeitraum sich erstreckende Präsenz der Tiere; Bedingungen, die im natürlichen Lebensraum mit seinen für den Beobachter oft unüberwindlichen Geländebedingungen fast nicht erfüllbar sind.

Im Tierpark Hellabrunn mit seiner wohl größten unter Zoobedingungen existierenden Gamskolonie fanden sich für solche Beobachtungen günstige Voraussetzungen. In der folgenden Arbeit wird das Sexualverhalten der Gemse unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse in Gefangenschaftshaltung im Hinblick auf die obengenannten Aspekte untersucht.

2. LITERATUR

2.1. Fortpflanzung

2.1.1. Brunftzeit

Die Paarungsbereitschaft der zur Unterfamilie Caprinae zählenden Tierarten unterliegt einem saisonalen Rhythmus. Bei unseren Haustieren beginnt sie im August (Schafe) und September (Ziegen). Sie dehnt sich über ein halbes Jahr bis zum Ende des Winters aus (SAMBRAUS 1978; SCHULTZE-WESTRUM 1963). Eine Verkürzung der Brunstdauer finden wir besonders bei den unter harten Bedingungen lebenden Caprinae der Hochgebirge (HALTENORTH 1975). Diese wird als notwendige Anpassung an die extremen Bedingungen des Lebensraumes angesehen, die eine übermäßige Auszehrung speziell der männlichen Tiere verhindern soll (GEIST 1971).

Die Abnahme der Tageslänge ist für die Aktivierung der Sexualhormone beim Gamswild verantwortlich. Während in Europa die Brunftzeit als fester Bestandteil der Fortpflanzungsrhythmik im Herbst stattfindet, haben sich die bereits Anfang dieses Jahrhunderts in Neuseeland ausgesetzten Gemen den Lichtverhältnissen der südlichen Hemisphäre angepaßt. Sie brunften dort von März bis Mitte April (KNAUS, SCHRÖDER 1975).

Die uns bei der Gemse als Brunftzeit geläufige Brunst-saison beginnt Ende Oktober und dauert normalerweise bis Mitte Dezember (NERL 1980). FUSCHLBERGER (1955) spricht von einer Hochbrunft, die er auf den Zeitraum vom 2. November bis 5. Dezember beschränkt, GEISER (1975) gibt die zweite Novem-berhälfte an. Eine Verlängerung der Brunftaktivitäten beim Gamswild über diesen Zeitraum hinaus bis Anfang Februar oder sogar bis April kann unterschiedliche Ursachen haben. Bei einer geringen Anzahl geschlechtsreifer Böcke kommen Geißen, die in der ersten Brunft nicht beschlagen wurden, erneut in Östrus. Alte, weibliche Tiere, die nicht mehr aufnehmen, können auf diese Weise das Brunftgeschehen über

mehrere Zyklen hinaus ausdehnen (NERL 1980). Dieser Umstand kann beim Bock zu erheblicher konditioneller Schwächung und in Verbindung mit einer langen Winterperiode oder Parasitenbefall zum Tod führen. Böcke können während der Brunst bis zu 30% ihres Ausgangsgewichtes verlieren (KRAMER 1961; PFLIEGER 1978; SCHRÖDER 1971).

2.1.2. Fortpflanzungsreife und Tragzeit

Zur Fortpflanzungsreife bei Gamsen findet man sehr unterschiedliche Angaben. Eine physiologische Geschlechtsreife ist bereits bei männlichen Jährlingen vorhanden (KNAUS, SCHRÖDER 1975). Über ihre vereinzelte Teilnahme am Brunftgeschehen wird berichtet (KRÄMER 1969). In der Regel beteiligen sich jedoch erst zwei- bis dreijährige Böcke aktiv am Brunftgeschehen und das in Abhängigkeit von Geschlechterverhältnis und Altersstruktur innerhalb der Population.

Obwohl lange Zeit angenommen wurde, daß weibliche Tiere erst mit vier Jahren die Fortpflanzungsreife erreichen (FUSCHLBERGER 1955; ZEDTWITZ 1937), berichtet COUTURIER (1938) erstmals von einer eineinhalbjährigen trächtigen Geiß. Eine Untersuchung in den Julischen Alpen hat ergeben, daß 90% der Geißen vom vierten Lebensjahr an regelmäßig, bis zum Alter von 18 Jahren, jedoch die zwei- und dreijährigen Geißen nur zu einem Drittel an der Nachzucht beteiligt sind (VALENTINČIĆ, et al. 1974). Nach einer Untersuchung zur Fortpflanzungsbiologie der Gamsen im schweizerischen Jura setzt die ovarielle Tätigkeit frühestens im Alter von eineinhalb Jahren ein; bei den männlichen Tieren sind in diesem Alter ca 50% physiologisch zeugungsfähig (SALZMANN 1977). Von einem regelmäßigen Beschlag von Kitzen in Neuseeland berichten BAUER und GOSSOW (1978).

Solche Altersschwankungen in der Fortpflanzungsfähigkeit lassen sich mit unterschiedlichen Ernährungs- und Lebensbedingungen der jeweiligen Gamspopulationen erklären.

Gemsen in Zoo- und Wildgehegen setzen ihr erstes Kitz in der Regel erst im Alter von vier Jahren. Die Ursache hierfür wird in den vielfältigen Schwierigkeiten einer optimalen Haltung gesehen (KNAUS, SCHRÖDER 1975).

Die Tragzeit der Gemse wird mit 180 - 190 Tagen (KNAUS 1960; FUSCHLBERGER 1955) angegeben.

2.1.3. Geschlechtsdimorphismus

Im Gegensatz zu den Caprini ist der Geschlechtsdimorphismus bei den Rupicaprini gering. Der Gamsbock übertrifft die Geiß in der Widerristhöhe um ca. 10%, im Gewicht um ca. 20 - 25% (KNAUS 1960). Seine Stirnwaffen sind stärker gekrümmt und an der Hornbasis ist ihr Durchmesser, in der Breite und von vorn nach hinten gemessen, signifikant größer, als bei der Geiß. Die Hornlänge ist nicht geschlechtsspezifisch (LOVARI, SCALA 1984).

Der unterschiedliche Durchmesser an der Hornbasis ist auch beim Goral vorhanden (POHLE 1985). Nach HEPTNER (1966) sind die Hörner beim weiblichen Goral insgesamt etwas kleiner, als beim männlichen. Als Körpergewicht gibt er für Böcke im Durchschnitt 32 kg an, im Einzelfall kann es beim Bock 40 bis 42 kg, bei der Geiß bis zu 35 kg betragen.

Der Unterschied im Umfang der Hornbasis zwischen den Geschlechtern beim Serau ist fraglich (RIECHES 1983).

Das Gehörn der Schneeziege kann bei beiden Geschlechtern die gleiche Hornlänge aufweisen. Das Körpergewicht des weiblichen Tieres liegt ca. 20% unter dem des männlichen (CHADWICK 1983).

2.1.4. Brunftbedingte körperliche Veränderungen

Mit Eintritt der Geschlechtsreife, unter dem Einfluß hormoneller Aktivitäten zeigt besonders der Gamsbock deutlich wahrnehmbare, äußerliche Veränderungen.



Brunftfeige

Die den Gemen eigene, paarig angelegte Postcornualdrüse ist bei beiden Geschlechtern vorhanden. Sie liegt in Mulden der Schädelknochen eingebettet, caudal vom Hornansatz, zwischen den Ohren. Es handelt sich dabei um modifizierte Talgdrüsen, die auf Druck ein hellgraues, fettig-klebriges Sekret mit einem moschusähnlichen Geruch absondern (KNAUS 1960). Die Bezeichnung "Brunftfeige" (SCHICK 1913) weist auf ihre mit der Brunftzeit in engem Zusammenhang stehende Funktion hin und hat sich bis heute in der Fachliteratur gehalten.

Ende August setzt beim geschlechtsreifen Bock eine Wachstumsphase der Postcornualdrüsen ein, die ihren Höhepunkt im Oktober erreicht. Dann ist der Hornansatz völlig von den Drüsen verdeckt und die Hornlänge ist optisch bis zu einem Fünftel vermindert. BUBENIK (1984) vermutet in dieser Phase ein Auftreten von Duftkomponenten, die neben dem artspezifischen Geruch auch die Paarungsbereitschaft anzeigen.

Umfang_von_Hals_und_Backen

Der Umfang von Hals und Backen nimmt beim Bock vom dritten Lebensjahr an zu (KRÄMER 1969; MEILE, BUBENIK 1976).

Hodengröße

Die Hodengröße unterliegt der saisonalen Fortpflanzungsrhythmik. Das Hodenwachstum beginnt beim physiologisch geschlechtsreifen Bock im August, der Durchmesser der Hodenkanälchen und das Hodengewicht nehmen zu (POGAČNIK, et al. 1976). Im Juni liegt das Gewicht der Testes bei ca. 30 g und steigt bis November auf durchschnittlich 80 g. Im Dezember setzt die Rückbildung des Drüsenepithels ein; es kommt zum Gewichtsrückgang (BAVDEK 1974).

Haut_des_Skrotums

Die Haut des Skrotums ist, im Gegensatz zu der bei Jährlingen und zwei- bis dreijährigen Tieren, die sich noch nicht an der Brunft beteiligen, bei einem sozial reifen Gamsbock pigmentiert (HAGER 1978). Beim Aufbau des Hautpigments Melanin ist das Sexualhormon Testosteron beteiligt. WILSON et al. (1973) wiesen beim Weißwedelhirsch nach, daß die Skrotalhaut ein Zielorgan für Testosteron darstellt. Durch das nun dort vermehrt synthetisierte Melanin wird eine Pigmentierung der Haut und der Haare des Skrotums verursacht. MEILE und BUBENIK (1979) vermuten, daß dieses Phänomen auch auf Gamsen zutrifft. Der Pigmentierungsprozess beginnt mit der vermehrten Testosteronproduktion, also bereits im Juli, und endet mit dem Erreichen des Brunftgipfels im November (HAGER 1978).

Keulenfleck

Die Aufhellung auf den Oberschenkeln des sonst dunklen Winterhaarkleides wird von MEILE und BUBENIK (1979) als Keulenfleck bezeichnet. Er kommt durch helle, fast gelbliche Spitzen der Keulenhaare zustande und kann eine Ausdehnung von 20 x 30 cm erreichen. Hauptsächlich tritt diese Aufhellung des Haarkleides bei Geißen und jungen Böcken auf, also Tieren mit geringem Testosteronspiegel. Sie fehlt in der Regel bei sozial reifen Böcken, die an der Brunft teilnehmen, und alten (über zehnjährigen) Geißen. MEILE und BUBENIK (1979) vermuten darin eine sexualhormonabhängige Pigmentierung, die einem brunftenden Bock möglicherweise signalisieren kann, in einem männlichen Tier mit Keulenfleck keinen Rivalen zu sehen.

Präputialhaare

Die Präputialhaare sind bis zu 15 cm lang und in der Brunftzeit durch Harn und Vorhautsekret zu Haarbüscheln verklebt (KNAUS 1960; MEILE, BUBENIK 1979).

Rückenhaare

Die Rückenhaare des Aalstriches bezeichnet der Jäger als "Bart". Sie gehören zu den Leithaaren und werden nur einmal im Jahr gewechselt. Sie erreichen in der Brunftzeit ihr größtes Ausmaß. An Widerrist und Kruppe sind sie mit einer Länge von manchmal mehr als 20 cm am stärksten ausgebildet. Die Haarlänge ist geschlechts- und altersabhängig. Bei Böcken soll der Bart grundsätzlich stärker entwickelt sein, als bei Geißen, am besten im Alter zwischen sechs und zehn Jahren (KNAUS, SCHRÖDER 1975). MEILE und BUBENIK (1979) berichten jedoch von fünf- bis siebenjährigen, nicht führenden Geißen mit Barthaar-längen bis zu 18 cm. Diese Rückenhaare können steil auf-gerichtet werden und es kommt ihnen als Stimmungsbarometer eine besondere Bedeutung zu (KRÄMER 1969).

2.1.5. Paarungsverhalten

Der Gamsbock stellt den Östrusgrad einer Geiß fest, indem er ihren Harn kontrolliert. Dabei hält er die Schnauze nie direkt in den Harnstrahl, sondern beriecht den von der Geiß abgesetzten Harn am Boden und flehmt daraufhin (KRÄMER 1969; WALTHER 1960/61). MEILE und BUBENIK (1979) berichten von einem achtjährigen Gamsbock, der beim Werben um eine Geiß sowohl Laufsschläge, als auch Harnschmecken an ihrem Spiegel und Beriechen des Scheidenausflusses mit daran anschließendem Flehmen zeigte. Hat der Bock eine brünstige Geiß gefunden, verfolgt er sie in Werbehaltung. Die langen Rückenhaare sind dabei dicht an den Körper angelegt (KRÄMER 1969). In Abhängigkeit vom Östruszustand der Geiß gelingt es dem Bock, die kritische Distanz zu unterschreiten. Während ein nicht brünstiges Tier bei der Annäherung des Bockes sofort flüchten würde, kommt es mit einem brünstigen Tier nach Unterschreitung der kritischen Distanz zum Paarungslauf (KRÄMER 1969).

Dabei weicht das weibliche Tier dem sich vorsichtig nähernden Bock jeweils nur noch einige Schritte aus. Die Annäherungsversuche des männlichen Tieres erfolgen schubweise und werden von einem stummen Öffnen des Maules und Heraushängenlassen der Zunge begleitet (KRÄMER 1969). Hat sich der Bock bis auf wenige Zentimeter an das brünstige Tier herangewagt, erfolgen Aufreitintentionen. Wenn die Geiß paarungsbereit ist, bleibt sie auch bei engem Körperkontakt mit dem Bock stehen und es kommt zur Begattung, die nur wenige Sekunden dauert (KRÄMER 1969). Der Zeitraum vom Beginn des Paarungslaufes bis zur Begattung kann bei jüngeren Geißen viele Stunden dauern (KNAUS 1960). Manchmal bricht der Bock seine Aufreitserie ab und zeigt Erektionskauern. Im Anschluß an Erektionskauern verfolgt er die Geiß nicht weiter (KRÄMER 1969). Nach Beobachtungen von MEILE und BUBENIK (1979) lassen Böcke nach dem Erektionskauern nie von der zuvor verfolgten Geiß ab. Von mehreren Autoren wird die Gamsgeiß als eher passiver Partner betrachtet (FUSCHLBERGER 1955; KNAUS 1960). Ein Aufreiten von Geißen auf gleichgeschlechtliche Tiere wurde nie beobachtet (KRÄMER 1969). Nach KNAUS und SCHRÖDER (1975) reitet ein Bock mehrere Male hintereinander auf eine Geiß auf, jedoch kommt es erst beim letzten Aufreiten zur Ejakulation.

2.2. Sozialverhalten

2.2.1. Soziale Organisation

Als gesellige Tiere treten Gamsen in ihren natürlichen Lebensräumen in anonymen Verbänden (KRÄMER 1969), sowie Rudeln von unterschiedlicher Größe und Zusammensetzung sozialer Klassen auf. Im Einzelnen ist die Zusammensetzung von territorialen Gegebenheiten abhängig und verändert sich mit der Rhythmik des Fortpflanzungsgeschehens (BUBENIK, SCHWAB 1974). Grobschematisch lassen sich solche Verbände in Bockgruppen und Geiß-Kitz-Gruppen aufteilen. Während der Setzzeit kann außerdem zwischen Gruppen führender und nicht führender Geißen unterschieden werden. Letztere sind

dann oft im Verband mit männlichen Jährlingen zu finden. Weibliche Jährlinge schließen sich eher den Geiß-Kitz-Gruppen an. Neben Bockgruppen, die in der Regel aus zwei bis fünf Tieren bestehen, gibt es einzelnstehende, ältere Böcke. Ihr Vorkommen ist vom Vorhandensein für sie günstiger Territorien und von der Populationsdichte abhängig (SHANK 1985). Im Sommer verteidigen sie ihren festen Einstand gegen Artgenossen. Die Bockverbände lösen sich zur Brunftzeit auf. Man findet die Böcke dann entweder einzeln oder im Verband mit Geißenrudeln (KRÄMER 1969; MEILE, BUBENIK 1979). Sie werden untereinander in zunehmendem Maße unverträglich. Bei der Haltung mehrerer, erwachsener Böcke in einem Gehege bedeutet diese Unverträglichkeit Schwierigkeiten in der Gatterhaltung. Fehlende Rückzugsmöglichkeiten für den in Konfliktsituationen als unterlegen geltenden Bock führen auf Dauer zu ernsthaften Auseinandersetzungen, die in einem Beschädigungskampf (siehe dazu 2.2.7.) enden. Die Forkelverletzungen, die sich die Tiere dabei gegenseitig zufügen, führen unter Umständen zu ihrem Tod (WALTHER 1960/61). Aus einem Gehege in Ramsau wird von einem neunjährigen Bock berichtet, der seinen vierjährigen Artgenossen zu Tode hakte (NERL 1962).

2.2.2. Rangordnung

Nach KRÄMER (1969) bestehen stabile Rangverhältnisse zwischen Altersklassen, wobei klassentypische Gestaltsmerkmale als anonyme Ranganzeiger zur Orientierung dienen. In diesem Zusammenhang werden Körpergröße, Gewicht, Kruckenzuwachstum und Färbung genannt. Eine straffe Rangordnung innerhalb der Altersklassen findet man bei freilebenden Gamsen nicht. Vielmehr kommt es nach Konfliktsituationen kurzfristig zu einer individuellen Hierarchie.

Im Gegensatz zu der Gattungsgruppe Caprini, wo unter den männlichen Tieren die Größe der Stirnwaffen als eindeutiger Ranganzeiger fungiert (GEIST 1966 und 1968; NIEVERGELT 1967; SHANK 1972), wird bei adulten Gamsen beider Geschlechter zwischen Kruckengröße und Ranghöhe keine positive Korrelation gesehen (KRÄMER 1969; MEILE, BUBENIK 1979). Als typische Verhaltens Elemente des rangniederen Tieres gegenüber einem

dominanten werden Demutsverhalten (BURCKHARDT 1958) und reaktives Harnen genannt. Drohverhalten und Attacke werden überwiegend von einem dominanten Tier an ein unterlegenes gerichtet (KRÄMER 1969).

Gemsen sind einerseits gesellig, andererseits halten sie als Distanztiere (HEDIGER 1940) Artgenossen gegenüber einen Individualabstand aufrecht. Damit ist jeglicher Körperkontakt unterbunden, Ausnahmen bilden Kontakte zwischen Mutter und Kind, bei Kitzen im Spiel und Bock und Geiß bei der Paarung. Jede andersgeartete Unterschreitung der kritischen Individualdistanz löst beim betroffenen Tier agonistisches Verhalten aus. Dieser Umstand führt während der Brunftzeit zu einigen für Gemsen typischen Verhaltens-elementen. Man kann unterscheiden zwischen Verhaltensweisen, die ausschließlich in der Brunftzeit auftreten und solchen, die normalerweise dem Sozialverhalten zugeordnet werden müssen, jedoch in der Brunftzeit in stark ausgeprägter Form zu finden sind (KRÄMER 1969).

2.2.3. Markieren

Die Rupicaprini zeigen ein unterschiedliches Markierverhalten. Während der Serau seine Umgebung mit Kot, Harn und dem Sekret seiner Praeorbitaldrüsen markiert (RIECHES 1983), kennen wir beim Goral kein vergleichbares Verhalten. Ihm fehlen entsprechende Drüsen am Kopf (HEPTNER 1966). Postcornualdrüsen kommen nur bei der Schneeziege und der Gemse vor, wobei CHADWICK (1983) ihrem Einsatz bei den Schneeziegen in sozialen Auseinandersetzungen zwischen den Tieren nicht die Bedeutung beimißt, die sie in der Brunftsaison der Gemsen haben. SCHRÖDER (1975) spricht im Zusammenhang mit Markieren von einer ritualisierten Verhaltensweise, mit der eine für die Artgenossen wahrnehmbare Marke gesetzt wird. Es handelt sich hierbei um ein Hin- und Herreiben der Postcornualdrüsen an Grashalmen und Zweigen, wobei der Kopf schräg gehalten wird. Diese Handlung wird ganzjährig von Tieren aller Altersgruppen und von beiden Geschlechtern ausgeführt. Markieren gehört zum Komplex des Imponierverhaltens,

wobei es häufiger in Gesellschaft anderer Gensen geschieht, als bei einzelstehenden Tieren (KRÄMER 1969). Brunftböcke, mit ihren vergrößerten Postcornualdrüsen, markieren in Gegenwart eines Rivalen und nach Auseinandersetzungen besonders häufig. Als Auslöser für das Markieren kommen Duft, Aussehen und Berührungsreiz eines Objektes in Frage (KRÄMER 1969). MEILE und BUBENIK (1979) sehen Markieren in engem Zusammenhang mit dem Komplex des "self-advertising", im Sinne von Anbringen von Duftmarken, also nicht agonistisch.

2.2.4. Imponieren

Man unterscheidet zwischen mehreren Imponierformen:

Breitseits-Imponieren

Das Tier stellt sich im Abstand von 1 - 3 Metern breitseits vor den Partner. Der Kopf und besonders das Maul sind hoch erhoben, der Rücken ist leicht gewölbt, die Beine sind steif. Der Bart ist dabei aufgerichtet und der Schwanz angeklemt. Eine Steigerung vollzieht sich, indem das Tier den Kopf noch höher reckt, den Partner aber weiter ansieht; dabei kommt das Weiß der Skleren zum Vorschein. Außerdem wird die Hinterhand unter den Rumpf geschoben, sodaß der Buckel größer erscheint, das Maul wird dabei geöffnet (CHADWICK 1983; GEIST 1971; KRÄMER 1969; WALTHER 1961). Auf Annäherung des Partners weicht das imponierende Tier mit der Hinterhand seitwärts, da die kritische Distanz bei Gensen caudal größer ist als cranial (KRÄMER 1969). Imponiert der Partner ebenfalls, entsteht ein Imponierkarussell, wobei sich die beiden Tiere umgekehrt parallel gegenüberstehen und sich, mit der Hinterhand gegenseitig ausweichend, auf diese Weise langsam im Kreis drehen. Breitseits-Imponieren finden wir meist unter Partnern der gleichen Klasse, und zwar sowohl intra- als auch intergeschlechtlich (KRÄMER 1969; SCHRÖDER 1975).

Frontal-Imponieren

Dieses Imponierverhalten unterscheidet sich vom Breitseits-Imponieren nur dadurch, daß sich die Tiere frontal gegenüberstehen und der Kopf dabei lateral präsentiert wird (KRÄMER 1969).

MEILE und BUBENIK (1979) messen der Stellung der Ohren des Imponierenden zum Partner besondere Bedeutung als Stimmungsbaremeter bei. Das Imponieren als häufige, soziale Auseinandersetzung bei Gemsen, sieht er als Ersatz für den ritualisierten Kampf an, wie er von verwandten Tierarten bekannt ist.

Schleich-Imponieren

Mit tiefgehaltenem Kopf schreitet der Bock, wie suchend, einher. Das Fell ist gesträubt, der Bart ist aufgerichtet und der Kopf wird von Zeit zu Zeit betont angehoben, dabei ist der Hals nach unten durchgedrückt. Manchmal flehmt er zwischendurch und schleicht in einer eilig rollenden Gangart (KRÄMER 1969; WALTHER 1960/61).

Brunftschütteln

Es unterscheidet sich durch den besonderen Bewegungsablauf deutlich vom Komfortschütteln nach dem Aufstehen und zum Abschütteln von Regenwasser oder Schnee. Der Bock senkt den Kopf etwas unter die Waagerechte und streckt dabei sein Kinn vor. Die Beine sind leicht angewinkelt, der Bart ist aufgerichtet und das Fell gesträubt. Anschließend schwenkt er den Rücken hin und her und dabei schneller werdend, greift die Bewegung auf den ganzen Körper über. Währenddessen setzt er Harn ab. Dieser benetzt den Boden und das gesamte Tier (KRÄMER 1969). Nach BLAHOUT (1969) handelt es sich hierbei um eine scharf riechende Flüssigkeit, die außer Harn, Drüsensekrete, jedoch kein Spermia enthält.

Blädern

Damit bezeichnet man eine meckernde, knarrende Lautäußerung, die die Gemse mit offenem Maul und leicht herausgestreckter Zunge von sich gibt. Nach KRÄMER (1969), KNAUS (1960) und FUSCHLBERGER (1955) hört man sie ausschließlich vom brunftenden Bock. KRÄMER (1969) vermutet sogar eine besondere Anatomie des Kehlkopfes, die dem Bock solche Lautäußerungen ermöglicht. In der Regel hört man es im Kontakt mit Geißen nicht. MEILE und BUBENIK (1979) sprechen von einem polivalenten Kontaktlaut, der zu jeder Jahreszeit und bei beiden Geschlechtern vorkommt. Er berichtet von Gamsen, die auf nachgeahmtes Blädern aus großer Entfernung angelockt wurden.

Erektionskauern

Man beobachtet es im Zusammenhang mit Imponieren und Werbeverhalten bei Böcken. Sie kauern dabei in der Hinterhand tief zusammen und drücken das Becken mit fakultativ ausgeschachtetem Penis in langsamem Stoß nach vorne. KRÄMER (1969) bezeichnet dieses Verhalten als Masturbieren. Es kann beim Partner starkes Demutsverhalten auslösen.

2.2.5. Drohen

Bevor es zum Angriff auf einen Gegner kommt, zeigt ein Tier seine Intention durch Drohverhalten. Dieses soll entweder einen Artgenossen an weiterer Annäherung hindern oder diesen vertreiben. In der Regel ist es an ein untergebenes Tier gerichtet (KRÄMER 1969). Gamsen drohen mit den Krucken, indem sie dem Gegner mit etwas abgesenktem Kopf diese präsentieren. Das Kinn ist dabei leicht an die Brust herangezogen. Drohcharakter haben bereits ein Zurückklappen der Ohren und bloßes Entgegengehen mit leicht gesenktem Kopf (KRÄMER 1969). Der gleiche Autor sieht im Scheinäßen eine weitere Drohform. WALTHER (1960/61) beschreibt außerdem den Drohsprung bei der Gemse als einen kurzen Hopser mit den Vorderbeinen in Richtung des Gegners.

2.2.6. Hetzjagd

Die Hetzjagd scheint sich bei der Gemse zum wichtigen Vorkampferemoniell entwickelt zu haben (MEILE, BUBENIK 1979), in dem sich bereits der Überlegene Partner herauskristallisiert, ohne daß es zum Beschädigungskampf kommt. Sie wird bei beiden Geschlechtern gesehen, besonders aber zwischen brunftenden Böcken. Aus einem Imponier- oder Drohveremoniell und daran anschließender Flucht vor Angriffen des Partners entwickelt sich die Hetzjagd. Der Angreifer verfolgt den Fliehenden in rasantem Tempo. Gelingt es dem Fliehenden, eine für ihn günstige Position, oberhalb des Verfolgers am Berghang, zu erreichen, dreht er sich plötzlich um und greift den Verfolger an. Dieser wird nun seinerseits zum Fliehenden (ZEDTWITZ 1937). Als Auslöser kann manchmal schon alleine die schnelle Gangart eines sich in der Nähe befindenden Artgenossen dienen. MEILE und BUBENIK (1979) beobachteten, daß Böcke, die vor einem Menschen in die Richtung eines anderen Bockes flohen, daraufhin diesen zu hetzen begannen oder, wenn sie an ihm vorbeiliefen, selber gehetzt wurden.

2.2.7. Kampfverhalten

Die meisten Hornträger führen ihre innerartlichen Aggressionen in hochritualisierten Kommentkämpfen aus (BRUHIN 1953). Bei Antilopen können folgende Kampfformen unterschieden werden: Halskampf (WALTHER 1958), Hörnerpressen (WALTHER 1966, 1959/60) und Stirnkampf (WALTHER 1966). Stoß- und Schiebekampf werden u.a. beim Steinbock (*Capra ibex*) (STEINHAUF 1959), Markhor (*Capra falconeri*) (WALTHER 1960/61) und Bezoarziege (*Capra hircus*) (SCHALLER 1974), ein Stoßkampf aus dem Anlauf heraus für Marco-Polo-Schafe (*Ovis ammon polii*) und Kreishornschafe (*Ovis ammon cycloceros*) beschrieben. Es handelt sich bei den genannten Kampfformen eher um eine sportlich anmutende Auseinandersetzung, ein Kräftemessen, das dem Ausfindigmachen des Stärkeren dienen soll.

Bei Arten, wo ein Wachstum der Hörner mit dem Alter einhergeht, spielt die Horngröße eine Rolle. In ihrem Taxieren wird bereits eine Vorentscheidung in der Wahl des Kampf-

partners getroffen. Nach NIEVERGELT (1967) und BURCKHARDT (1961) kämpfen fast ausschließlich gleichstarke Steinböcke ähnlichen Alters miteinander. Bei den Rupicaprini findet man eine andere Kampfart. Bei der Schneeziege (*Oreamnos americanus*) ist der Einsatz der Stirn Waffen als reiner Beschädigungskampf bekannt. Nach GEIST (1965) stoßen Schneeziegen grundsätzlich mit den Hornspitzen voraus zu. Die Gegner stehen dabei umgekehrt parallel zueinander, der Kopf wird unterhalb der Waagerechten gehalten. Ihn seitwärts schwenkend holen sie zum Hornstoß Schwung und zielen dabei auf den Rumpf des Gegners. Bei der Schneeziege ist weder ein Kopf-an-Kopf-Kampf, noch eine Abwehr der gegnerischen Attacke mit den Hörnern bekannt. Solch eine Begegnung endet meist für beide Tiere mit Verletzungen. Ein Ende des Kampfes ist hier nur mit Flucht des Unterlegenen zu erreichen.

Ein ähnliches Kampfverhalten zeigt die Gemse. WALTHER (1960/61) spricht vom angreifenden Gamsbock als "Furie", die den Gegner mit den Stirn Waffen zu fassen versucht. Durch Vorwärts-abwärts-Stoßen und Rückwärts-aufwärts-Reißen (=Hakeln), wobei das Tier möglichst Flanken- und Bauchgegend des Gegners zu erwischen trachtet, bringt die Gemse ihre nach hinten gebogenen, spitzen Hörner für eine Beschädigung des Gegners am effektivsten zum Einsatz. Die Bewegung kann aus dem Stand auch seitwärts erfolgen, der Kopf wird dabei etwas schräg gehalten (MEILE, BUBENIK 1979).

2.2.8. Demutsverhalten

Demutsverhalten bei Hornträgern ist in seiner Ausdrucksform immer das Gegenteil von Imponier- und Drohverhalten. An einen Aggressor gerichtet, hat es beschwichtigende Wirkung und stoppt in den meisten Situationen sofort die Aggression beim ändern, auch kann es dazu dienen in der Nähe eines dominanten Tieres geduldet zu werden (KRÄMER 1969). Im Paarungszeremoniell spielt Demutsverhalten eine Rolle, denn hier findet man es oft als Antwort der Geiß auf das Impo-

nier- und Werbeverhalten des männlichen Partners. Die Annäherung wird ihm gewährt (WALTHER 1974). Es ist in vielen Ausdrucksformen und Gesten dem Verhaltensmuster von Jungtieren ähnlich (BURCKHARDT 1958).

Bei Gamsen finden wir folgendes Bild: Sie ducken ihren Körper, der Kopf ist lang vorgestreckt und wird unterhalb der Waagerechten gehalten. Die Schnauze kann dabei leicht angehoben sein, die Ohren sind nach vorne gerichtet, die Rückenhaare liegen dicht am Körper. Demutsverhalten kann auch spontan an ein dominantes Tier gerichtet werden, das rangtiefere Tier läuft dabei auf das ranghöhere Tier zu (KRÄMER 1969).

3. MATERIAL UND METHODIK

3.1. Material

3.1.1. Örtliche Gegebenheiten

Der Tierpark Hellabrunn hielt seit 1928 Gemsen in seinem Tierbestand. Seit 1977 stand ein neues, im Vergleich zum ursprünglichen, stark erweitertes Gensengehege zur Verfügung. Damit konnte die Gruppengröße, bis dahin im alten Gehege aus sechs bis zehn Tieren bestehend, im neuen verdoppelt werden und umfaßte nun, je nach Anzahl der Kitze, bis zu 20 Tiere. Für Beobachtungen, die individuelles Kennen der Tiere voraussetzten, boten sich hier optimale Bedingungen.

Das Gehege umfaßte 4020 m² und war durch einen Graben zum Besucher hin abgegrenzt, sodaß man als Beobachter mit den Tieren etwa auf der gleichen Höhe stand. Ein Höhenkamm mit einem Überhang, der den Futterplatz überdachte und Windschutz sowie Unterstandsmöglichkeit bot, zog sich quer durch das Gehege. An einer Seite befand sich ein von den übrigen Formationen abgetrennter Hügel. Das Gehege war mit mehreren, alten Laubbäumen und Gras bepflanzt. Mit diesen Gegebenheiten bestand für die Gemsen einerseits Gelegenheit, sich zurückzuziehen, zum Beispiel zur Geburt, oder auch um sich bei Auseinandersetzungen dem Sichtkontakt von Artgenossen zu entziehen, andererseits bot sich von den erhöhten Punkten ein Gesamtüberblick über das Gelände. Diese erhöhten Standorte wurden bevorzugt vom Bock während der Brunftperiode bezogen.

Das Gehege wurde von Alpenmurmeltieren mitbewohnt, die jedoch während der Brunftzeit bereits im Winterschlaf waren und somit hier keine interspezifischen Interaktionen auslösten. Durch die für sie typische Bauweise von Einschlupfen sorgten sie bei der Oberflächenstruktur für Abwechslung. Die entstandenen

Mulden waren als Sicht- und Windschutz bei den Gemsen sehr beliebt. Während der Brunftzeit dienten sie den Geißen als nischenartiges Refugium vor einem sie verfolgenden Bock.

An das Hauptgehege grenzte ein etwas kleineres Nebengehege, das bei Bedarf in zwei gleichgroße Flächen unterteilt werden konnte. Vom Hauptgehege war das Nebengehege zu zwei Dritteln durch einen Doppelzaun und dichtes Buschwerk getrennt, ein Drittel der gemeinsamen Begrenzung bestand aus einem einfachen 2 m hohen Drahtzaun, der den Tieren durch den Zaun hindurch Sichtkontakt ermöglichte. Es diente der Eingewöhnung von Neuzugängen. Um Unfälle zu vermeiden, wurden männliche Jungtiere, die vom Platzbock nicht mehr geduldet wurden, dorthin verbracht.

3.1.2. Tierbestand

In den neun Jahren der Bestandsbeobachtungen zwischen 1976 und 1985 wurde in der Regel die Nachzucht im Alter zwischen acht Monaten und zweieinhalb Jahren verkauft. Abgänge bei zuchtfähigen Geißen wurden durch Jungtiere der eigenen Nachzucht ersetzt. Aufgrund des Verlustes mehrerer Tiere im Sommer 1976 war die Gruppengröße in dem Beobachtungsjahr deutlich kleiner, als in den darauffolgenden Jahren. Tab. 1 gibt eine Übersicht über den Gemenbestand im Tierpark Hellabrunn im Beobachtungszeitraum. Bei den in Tab. 1 als Wildfänge aufgeführten Tieren handelte es sich im Fall G₂ um eine Geiß, die bereits seit 1972 im Bestand des Tierparkes Hellabrunn vorhanden war. Die Tiere G₄, G₈ und B₂ wurden im Februar 1977 mit Hilfe eines Narkosegewehres in der freien Wildbahn gefangen und von dort direkt in den Tierpark Hellabrunn gebracht. Im Laufe der Beobachtungen wurde bei diesen Tieren besonders darauf geachtet, ob sie im Vergleich zu den in Gehegehaltung aufgewachsenen

Tieren Unterschiede im Verhalten aufwiesen. Bei dem Leitbock B₁ handelte es sich um ein handaufgezogenes Tier. Vor diesem Hintergrund wurden seine Verhaltensweisen besonders berücksichtigt (siehe 4.1.3.2.).

Tab.1: Übersicht über den Gemsenbestand im Tierpark Hellabrunn während der vier untersuchten Brunftperioden
G = Geiß B = Bock

Lauf. Nr.	Geburts- jahr	Mut- ter	Herkunft	Präsenz während der Brunftperioden im J.			
				1976	1977	1984	1985
G ₁	1965	-	München	x			
G ₂	1967	-	Wildfang	x	x		
G ₃	1970	-	Zoo Bern	x	x		
G ₄	1970	-	Wildfang		x	x	x
G ₅	1970	-	Goldau		x	x	x
G ₆	1973	-	Goldau		x		
G ₇	1975	G ₂	München	x	x	x	x
G ₈	1976	G ₄	Wildfang		x	x	x
G ₉	1976	-	Goldau		x	x	x
G ₁₀	1976	-	Goldau		x		
G ₁₁	1977	G ₇	München		x		
G ₁₂	1977	G ₁	München		x		
G ₁₃	1981	G ₉	München			x	x
G ₁₄	1982	G ₈	München			x	x
G ₁₅	1983	G ₇	München			x	x
G ₁₆	1985	G ₉	München				x
G ₁₇	1985	G ₁₃	München				x
B ₁	1969	-	Pfaffing	x			
B ₂	1973	-	Wildfang		x	x	x
B ₃	1973	-	Goldau		x		
B ₄	1976	G ₃	München	x			
B ₅	1976	G ₁	München	x			
B ₆	1977	G ₄	München		x		
B ₇	1977	G ₅	München		x		
B ₈	1977	G ₃	München		x		
B ₉	1983	G ₈	München			x	
B ₁₀	1985	G ₈	München				x

Um einen Überblick über die jeweilige Zusammensetzung der Gruppe in den Beobachtungsjahren zu gewinnen, erschien eine Verteilung der einzelnen Tiere in verschiedene Altersklassen sinnvoll (siehe dazu Tab. 2).

Tab.2: Verteilung der im Tierpark Hellabrunn vorhandenen Gamsen auf verschiedene Altersklassen während der untersuchten Brunftperioden

Bezeichnung der Klassen	Alter d. Tiere in Jahren	1976		1977		1984		1985	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Kitze	1/2	2	-	3	2	-	-	1	2
Jährlinge	1 1/2	-	1	3	3	1	1	-	-
Jungtiere	2 1/2	-	-	-	1	-	1	-	1
Adulte	3 1/2 - 10 1/2	1	2	2	5	-	4	-	5
Senioren	11 1/2 u. älter	-	1	-	-	1	2	1	2
Gesamtzahl		3	4	8	11	2	8	2	10

3.1.3. Fütterung

Den Tieren wurde folgendes Futter angeboten: Futterpellets, Hafermischung (Tab. 3) und Heu ad libitum ganzjährig, außerdem im Sommer frisches Klee-gras, im Winter Vollmaissilage und Grascobs. Der Mineralstoffbedarf wurde mit Schafmineral (Tab. 3a) gedeckt; Salzlecksteine standen zur freien Aufnahme zur Verfügung. Frische Weidenzweige im Sommer und Fichtenzweige im Winter wurden den Tieren ca. zwei-

mal wöchentlich angeboten. Das im Gehege wachsende Gras wurde von den Tieren das ganze Jahr hindurch bevorzugt aufgenommen. Bei geschlossener Schneedecke nahmen die Tiere ersatzweise mehr Grascobs auf. Gefüttert wurde zweimal täglich, gegen 8 Uhr bei gleichzeitiger Reinigung des Geheges und nachmittags gegen 16 Uhr.

Tab.3: Genaue Zusammensetzung von Futterpellets* und Hafermischung**

<u>Zoo M I Pellets</u>		<u>Hafermischung</u>	
Gerste	21 %	Quetschhafer	40 %
Hafer	25 %	Maisbruch	30 %
Weizen	5 %	Sojaschrot	30 %
Sojaschrot	16 %		
Leinkuchen	4 %		
Weizengrießkleie	10 %		
Melasse (Rübe)	6 %		
Luzernegrünmehl	6 %		
Dicalcium	1,5 %		
Bierhefe	2 %		
Viehsalz	0,55 %		
Zoovormischung	1,93 %		
Kohlens. Kalk	1 %		
Zoovitam. A, D ₃	0,01 %		
Zoovitam. E	0,01 %		

Es handelt sich dabei um vom Tierpark für Gamsen selbst zusammengestellte Vormischungen. Sie werden unter den Namen Zoo P I Pellets (*) und Hafermischung (**) im Tierpark geführt.

Tab. 3a: Schafmineral*

Inhaltsstoffe		Zusatzstoffe je kg	
Calcium	12%	Vitamin A	650.000 I.E.
Phosphor	6%	Vitamin D ₃	80.000 I.E.
Natrium	10%	Vitamin E	200 mg
Magnesium	4%	Zink	4.250 mg
		Mangan	2.000 mg
		Kobalt	20 mg
		Jod	16 mg
		Selen	20 mg

* Hersteller: Salvana Tiernahrung GmbH

3.1.4. Hygiene

Aufgrund der ganzjährigen Haltung auf ein und demselben Areal ohne Wechselmöglichkeit bestand für die Gemsen eine erhöhte Gefahr der Reinfektion mit Endoparasiten. Als Prophylaxe wurde im Frühjahr und im Herbst eine Wurmkur mit einem Breitbandanthelminthikum über das Futter durchgeführt. Die Behandlung gegen Coccidien erfolgte therapeutisch nach positivem Ergebnis der Kotuntersuchung. Kotproben wurden mindestens einmal monatlich genommen (WIESNER 1976).

Die Kitze bekamen post partum die ersten zehn Tage lang eine Schluckimpfung gegen Coliinfektionen. Dabei handelte es sich um eine Vaccine gegen die gruppenspezifischen Colistämme. Prophylaktisch wurde den Kitzen am zweiten Tag post partum eine einmalige Vitamin- und Selengabe subcutan verabreicht (WIESNER 1975).

3.2 Methodik

3.2.1. Beobachtungen

Die für die Beobachtung von Gemsen unter Zoobedingungen erforderlichen Grundkenntnisse über das Verhalten der Tiere in ihrem natürlichen Lebensraum wurden

bei Freilandbeobachtungen im Rauriser Tal in Österreich erworben.

Es wurde ein Ethogramm des Sexualverhaltens aufgestellt und die Häufigkeit einzelner Verhaltensweisen, die mit der Brunftzeit in Zusammenhang stehen, notiert. Folgende Punkte waren von besonderer Bedeutung:

- eine genaue Beschreibung der einzelnen Verhaltensform, männliche und weibliche Tiere wurden dabei getrennt behandelt
- die Reaktionsketten und deren Ablauf in Abhängigkeit der jeweiligen sexuellen Motivation
- qualitative und quantitative Aspekte der Verhaltens Elemente im Zusammenhang mit der sozialen Rangordnung

3.2.2. Hilfsmittel

Die Beobachtungen wurden auf Tonband protokolliert, außerdem diente ein Erhebungsbogen zum schnellen quantitativen Festhalten einzelner Verhaltens Elemente. Zur Ermittlung der Tragzeiten der Gamsen wurden zu den eigenen Beobachtungen außerhalb der Brunftsaison die Daten der zoologischen Kartei des Tierparks Hellabrunn herangezogen. Für genaue Beobachtungen, besonders bei schlechten Witterungsverhältnissen, stand ein Fernglas (6 x 42) zur Verfügung. Zur Feststellung der Dauer einzelner Vorgänge diente eine Stoppuhr. Die Rangordnung wurde mit Hilfe des für jedes Tier errechneten Rangindex (SAMBRAUS 1975) für die Beobachtungsjahre erstellt.

3.2.3. Beobachtungszeit

Um die ersten Anzeichen, die auf das Einsetzen der Brunft bei den Gamsen im Tierpark Hellabrunn hindeuten, in die Untersuchungen miteinbeziehen zu können, wurde ca. einen Monat vor dem voraussichtlichen Brunftbeginn mit der Beobachtung begonnen. Bis zum Jahr 1975 fiel der Brunftbeginn bei den Gamsen in Hellabrunn in die erste Novemberwoche (WIESNER mündl. Mitt.). Das

Jahr 1976 muß dabei als Ausnahme betrachtet werden, da es bis 4.12.1976 keinen zuchtfähigen Bock in der Gruppe gab. Mit den Beobachtungen wurde am 4.11.1976 begonnen. Da der am 4.12.1976 nur vorübergehend eingestellte Bock bereits am 22.12.1976 wieder an seinen Besitzer zurückging, wurde die Beobachtungsperiode am 30.12.1976 beendet. Die weiteren Beobachtungszeiträume erstreckten sich vom 18.10.1977 - 16.1.1978, 12.10.1984 - 14.1.1985 und vom 8.11. - 8.12.1985. Zusätzlich wurde das Verhalten der Tiere im Tierpark außerhalb der Brunftzeit vom 4.2. - 23.2.1977, 14.8. - 23.8. und 20.9. - 30.9.1984 und 9.5. - 7.6.1985 beobachtet. Die Stundenzahl innerhalb der Beobachtungsperioden gehen aus Tab. 5 hervor. Zur Überprüfung der Nachtaktivitäten der Gemsen wurden während der Brunftzeit 1984 drei Nachtbeobachtungen durchgeführt. An 50 Tagen wurde während der gesamten Hellphase beobachtet.

Tab. 5: Beobachtungszeiten in h

während der Brunftperioden:		außerhalb der Brunftperioden:	
1976	190	1977	91
1977/78	203	1984	60
1984/85	312	1985	78
1985	110		

insgesamt: 1042 h

3.2.4. Markierung der Tiere

In der Beobachtungsperiode von 1976 betrug die Anzahl der Tiere nur sieben Stück. Sie konnten aufgrund ihrer individuellen Körpermerkmale und der Nähe, aus der man sie als Beobachter in dem alten kleineren Gehege betrachten konnte, leicht voneinander unterschieden werden. Die überschaubare Anzahl der Gemsen ließ eine individuelle Unterscheidung aus der Distanz anhand der

Körpermerkmale auch später im neuen, größeren Gehege zu, obwohl sich der Abstand zwischen Tier und Beobachter gegenüber dem alten Gehege um 60 auf 150 m vergrößert hatte. Als Unterscheidungsmerkmale zwischen adulten männlichen und weiblichen Tieren dienten das beim Bock deutlich sichtbare Haarbüschel der Präputialhaare, seine stark angeschwollenen Postcornualdrüsen und die Kruckenform mit ihrer im Vergleich zu den Geißen stärkeren Hakelung. Als weitere Kennzeichen zur Erkennung des Individuums dienten die Ausprägung in Höhe und Form der Krucken, die mehr oder weniger intensive Färbung des Haarkleides, ein Vorhandensein bzw. die Ausdehnung der hellen Flecken im Bereich des Musculus glutaeus (Keulenfleck) sowie der unterschiedlich starke Kontrast der für Gemen typischen Gesichtszeichnung. Diese normalerweise stark voneinander abgesetzte Färbung der Gesichtshaare wirkte bei älteren Tieren "verwaschen", da die dunklen Haarpartien von hellgrauen Stichelhaaren durchsetzt waren. Reichten diese Merkmale zur Identifizierung der Tiere nicht aus, konnten sie anhand der Ohrmarkierung genau bestimmt werden. Hierzu diente ein Fernglas, dessen Gebrauch vor allem bei Regenwetter und Schneefall unerlässlich war.

Da die Gemenegruppe im Februar 1977 um mehrere Neuzugänge erweitert wurde und die Tiere zum Umsetzen in das neue Gehege ohnehin gefangen werden mußten, wurden sie individuell mit Ohrmarken versehen. Mit einer Stanzzange wurden am Ohrrand V-förmige Kerben, an dem der jeweiligen Zahl entsprechenden Platz, ausgestanzt. Durch Ausstanzen von Kerben an mehreren Stellen, konnte so jede beliebige Zahl zwischen 1 und 45 gewählt werden. Alle Nachzuchttiere wurden in dieser Weise später fortlaufend markiert. Mit Hilfe des Ohrschlüssels (Abbildung siehe Anhang) konnte die Nummer des einzelnen Tieres jederzeit abgelesen werden.

4. ERGEBNISSE

4.1 Ethogramm des Sexualverhaltens

4.1.1 Ungerichtetes Brunftverhalten

Die ersten Veränderungen im Verhalten, die auf den Beginn der Paarungszeit hindeuteten, waren nicht an einen spezifischen Sexualpartner gerichtet. Anzeichen hierfür traten bereits ab Mitte September auf. Der Bock lief häufig in trollender Gangart durch das Gehege und zeigte eine gewisse Unruhe. Dabei richtete er manchmal seinen Bart auf und hielt den Kopf gesenkt. Der Hals wurde dabei gestreckt gehalten. Auch hörte man ihn vermehrt blätern. Während er den Sommer über an unterschiedlichen Stellen ruhend anzutreffen war, beschränkte er sich nun auf einen bestimmten Ruheplatz. Es handelte sich um den höchsten Punkt des Geheges, von dem aus er den Gesamtüberblick hatte. Diesen behielt er während der gesamten Brunftzeit als festen Ruhe- und Beobachtungsort bei. Die weiblichen Tiere reagierten auf die Unruhe des Bockes mit gesteigerter Wachsamkeit, ihre Fluchtdistanz zum Bock vergrößerte sich. Während sie sich im Sommer bei langsamer Annäherung des Bockes bis auf eine Distanz von ca. 2 m beim Fressen nicht stören ließen, unterbrachen sie nun ihre Futteraufnahme, sobald der Bock in diesen trollenden Gang verfiel, und flüchteten bei seiner Annäherung sofort. Dies geschah oft schon, wenn der Abstand zum Bock noch zwischen zehn und zwanzig Metern betrug. Brunstanzeichen waren zu diesem Zeitpunkt bei den Geißen noch nicht erkennbar.

4.1.1.1. Markieren

Die Objekte an denen markiert wurde, waren von unterschiedlicher Beschaffenheit. Bevorzugt wurden neu ins Gehege verbrachte Futterzweige. Sie wurden zunächst intensiv berochen. Unter leichter Drehbewegung des Kopfes

rieben die Tiere die Postcornualdrüsen seitlich an einem Zweig oder markierten ihn von unten, indem sie dabei den Kopf weit nach unten absenkten. Die Hörner zeigten dabei gerade nach vorne.

Das Reiben wurde manchmal unterbrochen, um

a) das Markierobjekt zu beriechen;

hierbei konnte es zu spontaner Erregung kommen, die sich im Aufrichten der Rückenhaare und in leichtem Anheben des Schwanzes äußerte. Dem Beriechen konnte ein Flehmen folgen.

b) die Umgebung aufmerksam zu betrachten;

befanden sich Artgenossen in der Nähe, war die Intensität bei weiterem Markieren größer.

Bei Böcken wurde in 9,3 % (n= 56) der protokollierten Markiervorgängen folgendes Verhalten gesehen:

Der Bock brach das Markieren ab und lief im Trab zum Nebengehege, nachdem er zwischen dem Reiben am Ast diesen mehrmals berochen hatte, um daraufhin noch heftiger zu reiben. Den dort befindlichen Artgenossen konnte er zu diesem Zeitpunkt nicht sehen. Seine Rückenhaare waren aufgerichtet und er bläderte dabei. Trat der andere Bock, nachdem er ihn bemerkt hatte, an den Zaun heran, begann ein Imponierzeremoniell zwischen den Tieren. Einmal unterbrach der handaufgezogene Bock B₁ sein Markieren, rannte auf einen am Gehegezaun stehenden Besucher zu und zeigte diesem gegenüber Imponierverhalten. Auch bei den Geißen konnte man im Anschluss an das Markieren ein Imponierverhalten gegenüber anderen, in der Nähe stehenden, weiblichen Tieren, beobachten. Den Reiz, den neue Zweige auf die Tiere beim Markieren ausübten, zeigte folgende Beobachtung:

Nach einem Sturm war die Krone eines alten Baumes, der im Gehege stand, abgebrochen. Sie verblieb als Futter für die Gamsen im Gehege. Noch am selben Tag sah man zwei weibliche Tiere, die sich während eines intensiven Markier-

vorganges völlig in das Geäst verstiegen hatten, sodaß sie sich dem Blick des Beobachters fast gänzlich entzogen. Die Dauer des Markiervorganges konnte in diesem Fall mit 13 bzw. 15,5 min festgehalten werden. Durchschnittlich markierten Gemen 2,3 min lang. Als weitere Markierobjekte wurden Heu- und Grashalme, Futtertrog und Felsvorsprünge von den Tieren angenommen. Die folgende Tabelle (Tab. 6) zeigt, mit welcher Häufigkeit die unterschiedlichen Objekte markiert wurden, wobei Markiervorgänge nur dann berücksichtigt wurden, wenn alle genannten Objekte gleichzeitig im Gehege vorhanden waren.

Tab.6: Häufigkeit des Markierverhaltens an unterschiedlichen Objekten (n= 231)

Objekte	beobachtete Markiervorgänge	
	n	%
neue Äste	131	56,7
alte Äste (älter als 1 Woche)	72	31,2
Heu- und Grashalme	18	7,8
Futtertrog	8	3,5
Felsvorsprünge	2	0,9
	231	100,0

4.1.1.2. Partnersuche und Identifizierung einer brünstigen Geiß

Eine Genitalkontrolle, wie wir sie zum Teil bei den mit Gemen verwandten Tierarten vorfinden, konnte

im Kontakt Bock-Geiß nicht beobachtet werden. Der Bock mußte den Brunstzustand bei der Geiß aus der Distanz feststellen, da nur das brünstige Tier den direkten Körperkontakt duldete. Hierzu beroch er den von einer Geiß abgesetzten Harn oder den Liegeplatz einer eben aufgestandenen Geiß. Man konnte Böcke auch dabei beobachten, wie sie mit erhobener Nase in Richtung einer Geiß schnüffelnde Bewegungen machten.

Harnkontrolle

Zur Harnkontrolle kam es auf zwei verschiedene Arten:

- 1) nach spontanem Harnabsatz der Geiß. Hatte ein Bock beim Harnen einer Geiß zugesehen, eilte er aus einer Entfernung von manchmal mehr als 20 Metern herbei, um das infrage kommende Areal zu untersuchen.
- 2) nach Harnabsatz der Geiß als Reaktion auf Annäherung des Bockes. Dabei blieb der Bock, als die Geiß sich zum Harnen niederkauerte, immer abwartend stehen, bis das weibliche Tier den Harnabsatz beendet hatte und einige Schritte weitergezogen war. Dann erst trat er zur Harnstelle und untersuchte diese.

Geißen reagierten auf die Annäherung eines Bockes nicht immer mit Harnabsatz. Es wurden folgende, unterschiedliche Reaktionsweisen gesehen:

- a) sofortige Flucht
- b) Entfernen im Schrittempo in die vom Bock abgewandte Richtung. Die Geißen wirkten dabei unbeteiligt, manchmal nahmen sie währenddessen Futter auf.
- c) Niederkauern und Umblicken nach dem Bock. Machte dieser einen weiteren Annäherungsversuch, reagierte die Geiß mit Flucht, ohne geharnt zu haben.

War der Abstand zwischen den Tieren größer als drei bis vier Meter, sah man den Bock trotzdem an die vermeintliche Harnstelle treten, um sie zu untersuchen.

Die Tab. 7 gibt eine Übersicht über die Häufigkeit der unterschiedlichen Reaktionen von Geißen bei Annäherung eines Bockes. Es wurden nur Situationen gewertet, in denen klar erkenntlich war, daß es sich um eine bestimmte Geiß handelte der sich der Bock näherte. Die Reaktionen von zwei oder mehr zusammenstehenden Geißen bei einer Annäherung vom Bock wurden nicht berücksichtigt. Hier war nicht zu klären ob eine Geiß flüchtete, weil der Bock in Ihre Nähe kam, oder weil sie durch das Flüchten der anderen mitgezogen wurde.

Tab. 7: Häufigkeit der unterschiedlichen Reaktionen von Geißen bei Annäherung eines Bockes
(n= 753)

	Häufigk.	%
Harnabsatz	565	75,0
kein Harnabsatz		
- sofortige Flucht	102	13,5
- Weiterziehen	54	7,2
- Flucht nach Niederkauern	32	4,3
	753	100,0

Untersuchung des Liegeplatzes

Näherte sich ein suchender Bock einer liegenden Geiß, erhob sie sich in der Regel, bevor er auf ca. 3 m herangekommen war, und flüchtete. Anstatt die Verfolgung der Geiß aufzunehmen, beschnüffelte der Bock häufig den Liegeplatz und flehnte anschließend.

Blieb die Geiß liegen, trat er in Werbehaltung an sie heran. Reagierte die Geiß nicht mit Flucht, zeigte sie Demuthaltung. Dabei blickte sie sich entweder mit niedergehaltenem Kopf um, oder legte den Kopf mit vorgestreckten Hals auf den Boden. Um die Geiß zum Aufstehen zu bewegen, führte der Bock mehrere Nickbewegungen aus, wobei der Hals bis in die Waagerechte geführt wurde. Blieb auch dieses erfolglos, trat er neben sie und stellte einen Vorderlauf lang ausgestreckt an sie heran. Als Steigerung berührte er sie mit diesem Lauf auch leicht an der Kruppe. Spätestens zu diesem Zeitpunkt stand die Geiß auf und zog weiter. Während dieses Vorgangs konnte es jedoch auch zu einem Stimmungswandel des Bockes kommen. Auf den mehrmaligen Versuch, die Geiß durch Nickbewegungen zum Aufstehen zu bewegen, folgte dann ein sanftes Drohen mit den Stirnwaffen oder ein Schnauzenstoß. Dieses Auftreiben der Geiß wurde im Zusammenhang mit der Werbung des Bockes beobachtet. War die Geiß gewichen, verhielt sich der Bock, wie oben beschrieben.

Windaufnahme

Eine andere Form der Kontrolle war das Windaufnehmen aus der Distanz. Hierzu versuchte der Bock möglichst nahe an ein weibliches Tier heranzukommen. Dabei zeigte er eine Körperhaltung, die der eines unterlegenen Tieres beim Demutsverhalten entspricht. Der Kopf war dabei vorgestreckt und wurde unterhalb der Waagerechten gehalten. Den Hals drückte er nach unten durch und die Stirnwaffen wiesen

nach caudal. Ca. 3 m vor der Geiß stoppte er, richtete sich wieder etwas auf, streckte seine Nase möglichst weit in die Richtung der Geiß und schnüffelte. Gelegentlich folgte Flehmen.

Flehmen

Flehmen konnte im Anschluss des Beriechens sowohl der Harnstelle, als auch des Liegeplatzes erfolgen. Dies geschah in der den Gemsen verwandten Tierarten üblichen Weise: Der Kopf wurde dabei langsam seitlich hin und her bewegt. Das Flehmen konnte unterbrochen werden, um mehrere kurze Nickbewegungen zu machen. Während des Flehmens, also noch mit aufgerollter Oberlippe, wurde der Kopf manchmal leicht in den Nacken geworfen. Der Harnfleck oder der Liegeplatz wurde häufig erneut berochen, um daraufhin ein zweitesmal intensiv zu flehmen. Der Bock blickte während dieses Vorgangs aufmerksam umher, das weibliche Tier wurde während des Flehmens manchmal mit Blicken verfolgt. Flehmen nach dem Beriechen von Kot wurde vereinzelt beobachtet. Flehmen des Bockes in Anschluß an die Harnkontrolle wurden in 62,4 % der Fälle (n= 588) beobachtet.

4.1.2. Gerichtetes Brunftverhalten

4.1.2.1 Werbeverhalten

Der Ablauf des Werbezeremoniells war abhängig vom Brunstzustand und der Reaktion der Geiß. Man konnte zwei verschiedene Phasen unterscheiden:

a) Die Werbung aus der Distanz

Hatte ein Bock ein weibliches Tier als brünstig erkannt, nahm er die Verfolgung auf, indem er mit leicht gesenktem Kopf, aufgestelltem Bart und dabei blädelnd in schnellem Trab hinter ihr herlief, um dann im Abstand von etwa 2 m zu verhoffen. Blieb die Geiß stehen, ändert er seine Haltung. Er hob den Kopf, richtete sich insgesamt vorne auf, reckte das Kinn vor, sodaß seine helle Kehle sichtbar wurde

und die Stirnwaffen nach caudal zeigten. In dieser Werbehaltung machte er mit einigen trippelnden Schritten einen Annäherungsversuch bei der Geiß, wobei er den Rücken durchstreckte und die Hinterhand insgesamt etwas absenkte. Die langen Rückenhaare lagen am Körper an. Der Bart war nicht mehr aufgestellt. Der Schwanz wurde dabei leicht angehoben. Flüchtete die Geiß daraufhin einige Meter, wiederholte sich der Handlungsablauf. Dieses Verfolgungsspiel konnte über 30 - 40 min andauern, ohne daßes zu einem Kontakt zwischen den Tieren kam. Es konnte aber auch durch weites flüchten der Geiß schon nach wenigen Minuten abgebrochen werden.

Im Proöstrus verhielten sich die Geißen zum Teil noch hochflüchtig. In dieser Phase konnte ein Bock folgendes Verhalten zeigen: Er nahm im scharfen Galopp die Verfolgung der Geiß auf, überholte sie und baute sich in Breitseit-Imponierhaltung vor ihr auf. Flüchtete die Geiß nicht augenblicklich in eine andere Richtung, zeigte sie ihrerseits Demuthaltung. Diese Gelegenheit benutzte er, um nun in Werbehaltung um sie herumzugehen und sich ihr erneut von hinten zu nähern. Da der Weg zur Flucht für die Geiß dadurch wieder frei wurde, versuchte sie den Abstand jetzt zu vergrößern.

Diese Art der Werbung konnte sich über zwei bis drei Tage hinziehen. Innerhalb dieser Zeit verringerte sich der Abstand zwischen den Partnern mit näherrückendem Östrus.

b) Der Paarungslauf

Duldete die Geiß den Bock im Umkreis von weniger als 3 m, ohne zu flüchten, kam es zum Paarungslauf. Bei diesem, für Gamsen typischen Treiben, zeigten Bock und Geiß fest ritualisierte Verhaltensweisen, die zur Begattung führten. In Werbehaltung machte der Bock einige trippelnde Schritte auf

die Geiß zu. Aus der Bewegung des letzten Schrittes heraus richtete er sich steil auf und schob die Hinterhand leicht nach vorne. Er öffnete das Maul und streckte die Zunge etwas heraus. Im selben Moment ertönte lautes Blätern. Seine Stirnwarfen wiesen deutlich nach hinten, die weiße Kehle war sichtbar. In dieser Stellung verharrte er mehrere Sekunden lang. Während der Annäherung des Bockes stand die Geiß mit etwas vorgestrecktem Kopf, dabei knickte sie oft in der Hinterhand, wie zum Niederkauern, ein. Jedesmal, wenn sich der Abstand nach erneuter Annäherung des Bockes verringert hatte, machte die Geiß wieder einige Schritte oder kurze Sprünge vorwärts.

Eine besondere Form des Paarungslaufes ist das Werbekarusell. Dies konnte folgendermaßen zustandekommen: wich die Geiß aus, indem sie sich, um ihre Hinterhand aus dem Kontaktbereich des Bockes herauszubringen, ihm zuwendete, versuchte der Bock an ihr vorbei wieder von hinten oder von der Seite heranzukommen. Auf diese Weise bewegten sich die beiden Tiere fast auf der Stelle und beschrieben dabei einen Kreis. Dieses Werbekarusell spielte sich oft um einen Baum herum ab. Die Geiß nutzte auch Felsbrocken als Hilfsobjekte, einen Bock am Aufsprung zu hindern, ohne flüchten zu müssen. Durchschnittlich konnten neun Annäherungen (n=93) innerhalb einer solchen Treibephase gezählt werden, ohne daß es zum Aufsprung mit Umklammerung kam. In einem Extremfall waren es 47 Annäherungen.

Hatte sich der Abstand der beiden Tiere auf ca. 1 m verkleinert, machte der Bock manchmal nur Schritttansätze und wartete wiederum die Reaktion der Geiß ab. Die Zeitabstände zwischen den ruckweise erfolgenden Annäherungen wurden immer länger. In langen Wartepausen drehte sich die Geiß von Zeit zu Zeit um und blickte den Bock mit niedergehaltenem Kopf von unten her an. Machte der Bock daraufhin einen Schritt in ihre Richtung, ging sie in die typische Demutshaltung. Daraus konnte sich eine spontane Fluchtreaktion entwickeln, sodaß der Abstand dann wieder einige Meter betrug. Das Annäherungsmanöver fing von vorne an. Es wiederholte sich so oft, bis die Geiß den Körperkontakt duldete. Dieser Paarungslauf konnte mehrere Stunden andauern.

In dieser Phase erfolgten vom Bock Aufsprungsintensionen. Er prüfte die Duldungsbereitschaft der Geiß wie folgt: Die kritische Distanz betrug nun nur noch einige Zentimeter. Aus dem Stand richtete der Bock sich auf die Hinterläufe. Dabei verließ er den Boden entweder nur mit einem oder auch mit beiden Vorderläufen. Gleich darauf ging er in die Ausgangsposition zurück. Reagierte die Geiß nicht mit Fluchtreaktion, wiederholte sich der Vorgang oder er rückte so nahe an die Geiß heran, daß seine Brust die Geiß an der Hinterhand leicht berührte. Kopf und Hals wurden dabei über ihre Kruppe geschoben und berührten diese manchmal.

4.1.2.2 Aufsprung und Begattung

Die Geiß hatte den Höhepunkt des Östrus erreicht, wenn sie auf die Annäherung des Bockes nicht mehr mit Flucht reagierte und den Körperkontakt duldete. Bevor es zur eigentlichen Begattung kam, ritt der Bock mehrmals hintereinander auf, ohne auszuschachten. Die Anzahl dieser Aufritte lag durchschnittlich bei 5,2 ($n=123$). Bewegte sich die Geiß vorwärts, lief der Bock auf den Hinterläufen mit, sie dabei mit den Vorderläufen umklammernd. Der Aufsprung mit Begattung dauerte nur wenige Sekunden. Dabei führte der Bock zwischen drei und zwölf schnelle Suchbewegungen durch.

Die ein bis zwei letzten Bewegungen wurden langsamer und tiefer ausgeführt. Der Körper wurde dabei leicht nach vorne geneigt und der Hals nach unten abgewinkelt, der Kopf berührte den Rumpf der Geiß jedoch nicht. Nach der Begattung sprang die Geiß nach vorne weg und der Bock glitt herab. Seine Aufreitserien unterbrach der Bock manchmal (12 Fälle) und zeigte Erektionskauern.

Er ging dabei in Hockstellung, schachtete den Penis aus und schob das Becken soweit vor, daß sein Penis zwischen den Vorderbeinen sichtbar wurde. Nun vollführte er mehrere langsame Stoßbewegungen. Zweimal wurde beobachtet, daß etwas Flüssigkeit vom Penis tropfte. Im Aufrichten bewegte er das Becken noch schiebend nach vorne. Der Rücken war dabei noch leicht gekrümmt. Dieser Bewegungsablauf dauerte ca. 40 sec. an. Dann sah man den Bock noch eine Zeit lang mit aufgezo-genem Rücken stehen. Es konnte daraufhin ein zweites Mal zum Erektionskauern kommen. Die Geiß blickte sich während dessen in einiger Entfernung nach dem Bock um. In 75 % der Fälle reagierte sie mit Demutshaltung.

In der Regel verlor der Bock nach einem Erektionskauern sein Interesse an dieser Geiß. In 25 % der Fälle nahm er jedoch die Verfolgung der Geiß erneut auf.

Bei der Betrachtung des gesamten Werbezeremoniells einschließlich Aufsprung und Begattung zeigten die Böcke gegenüber verschiedenen weiblichen Tieren ein unterschiedliches Verhalten. Geißen, bei denen der Zeitraum vom ersten Distanzwerben des Bockes bis zu seinem Aufsprung nur ca. 48 h dauerte (im Vergleich dazu lag dieser Zeitraum bei der überwiegenden Anzahl der Geißen bei ca. 96 h), wurden vom Bock in einer anderen Weise beim Paarungslauf verfolgt. Ohne in abwartender Haltung hinter der Geiß zu verharren, erfolgten die Aufsprungversuche auf die Tiere aus der Laufbewegung heraus. Aus einer Entfernung, die oft mehr als 2 m betrug, lief der Bock eilig auf die Geiß zu und erhob sich noch ca. 1 m vor Erreichen der Geiß auf die Hinterläufe, wie zum Aufsprung.

Dabei konnte es geschehen, daß er über mehrere Meter hinweg zweibeinig hinter der Geiß herlief, da die Geiß ihrerseits vor dem im Lauf sich nähernden Bock auswich. Es handelte sich bei den in diesem Zusammenhang beobachteten Geißen um die G_9 und G_{13} . Die Verhaltensweise des Bockes gegenüber diesen beiden Tieren konnte sowohl 1984 als auch 1985 beobachtet werden.

4.1.3. Verhalten der Böcke untereinander

Während der gesamten Beobachtungszeit kamen fünf männliche Tiere für das Studium dieser Verhaltenselemente in Frage. Sie verteilten sich wie folgt über den Beobachtungszeitraum:

B=Bock

1976 B_1 geb. 1969 in Herberstein (Handaufzucht)

1977 B_2 geb. 1973 (Wildfang)

B_3 geb. 1973 in Lagalb

B_4 geb. 1976 in München

1984 B_2

B_9 geb. 1983 in München

1985 B_2

Aufgrund der Zoobedingungen war 1977 die Gemeinschaftshaltung von B_2 und B_3 nicht möglich. B_3 wurde in das Nebengehege verbracht.

B_4 konnte dagegen im Hauptgehege verbleiben, da er von B_2 noch nicht als Rivale erkannt wurde.

1984 konnte B_9 bis zum Beginn der Brunftzeit mit B_2 zusammen im gemeinsamen Gehege gehalten werden, mußte dann allerdings nach einem Angriff von B_2 ins Nebengehege verbracht werden (siehe auch 4.2).

4.1.3.1. Imponierzeremoniell der Böcke

Hierzu gehören mehrere Verhaltenselemente, die von Böcken an einen Rivalen adressiert oder ungerichtet sein können.

Schleich-Imponieren

Der Bock lief in einem eilenden Trab vorwärts. Die Schnauze wurde dabei tief am Boden getragen, ähnlich wie bei einem suchenden Hund auf der Fährte. Es schien, als hätte das Tier kein bestimmtes Ziel. Plötzlich rannte er nun doch zielgerichtet mit vorgestreckten Hörnern im verschärften Tempo auf den Rivalen zu. Bedingt durch die Fehlprägung, zeigte B₁ dieses Verhalten gegenüber Besuchern. Aufgrund der räumlichen Trennung wurde Schleich-Imponieren bei B₂ und B₃ entlang des Zaunes beobachtet.

Breitseits-Imponieren

Breitseits-Imponieren wurde bei den gleichaltrigen Böcken B₂ und B₃ am Zaun entlang beobachtet. B₂ lief drohend auf B₃, der sich auf der anderen Seite des Zaunes befand, zu. Da B₃ jedoch im Schutz des Zaunes nicht mit Flucht reagierte, sprang B₂ am Zaun hoch und versuchte B₃ durch das Gitter hindurch zu attackieren. Als B₃ sich durch dieses Verhalten nicht in die Flucht schlagen ließ, imponierte B₂ breitseits.

Brunftschütteln

Bei B₁ wurde diese Verhaltensweise mehrfach gesehen, wenn sich Besucher über einen längeren Zeitraum am Gehegezaun aufhielten. Im Anschluß an das Schütteln beroch das Tier seine Vorderläufe und flehmte daraufhin.

B₂ zeigte Brunftschütteln auch ohne Anwesenheit eines Rivalen im Anschluß an Markieren. Während das Komfortschütteln nur wenige Sekunden dauerte, konnte der gesamte Vorgang des Brunftschüttelns durchschnittlich mit 28 sec gemessen werden.

Blädern

Außerhalb des Werbezeremoniells liefen die Böcke an Tagen, an denen keine brünstige Geiß zugegen war, unruhig und dabei blädernd im Gehege umher. Besonders im Sichtkontakt zum jeweiligen Rivalen im Nebengehege, stellten sich die Böcke auf einen höhergelegenen Punkt und stießen lautes Blädern aus. Nach einer längeren Liegeperiode erhoben sie sich zu einem Kontrollgang, auf der Suche nach einer brünstigen Geiß. Sie legten jeweils Strecken von ca. 20 - 30 m in verschiedenen Richtungen zurück. Dabei bläderten sie in regelmäßigen Abständen. Manchmal unterbrachen sie ihren trollenden Schritt, um in die Richtung einer Geißengruppe zu blädern.

4.1.3.2. Besonderheiten im Verhalten eines handaufgezogenen Bockes

Bei dem Platzbock im Jahr 1976 B₁ handelte es sich um ein handaufgezogenes Tier. B₁ wurde zur Eingewöhnung zunächst im Nebengehege gehalten. Hier zeigte er gegenüber den Geißen G₁ und G₃ Imponiergehabe. Er stand dabei am Zaun, der ihn von den Geißen trennte. Seine Rückenhaare waren aufgestellt und er bewegte sich in einer steifbeinigen Gangart vorwärts. Nachdem er im gemeinsamen Gehege mit den Geißen war, sah man ein untypisches Verhalten während des Werbezeremoniells. Die werbende Verfolgung einer Geiß unterbrach er manchmal urplötzlich. Dabei wandte er sich abrupt seitlich von der Geiß weg und lief zum Gehegezaun, um dort einem sich nähernden Besucher zu imponieren.

Ein klares Werben aus der Distanz konnte bei B₁ gegenüber einer Geiß nicht beobachtet werden. Vielmehr rannte er in vollem Tempo auf diese zu. Flüchtete die Geiß, hetzte B₁ sie durchs Gehege. Duldete sie den Körperkontakt, kam es aus dem Laufen heraus zum Aufsprung, und wenn die Geiß stehen blieb, zur Umklammerung und Begattung.

4.1.4. Verhalten der Geißen untereinander

Auch Geißen scheinen den Brunstzustand bei anderen weiblichen Tieren mit Hilfe der Harnkontrolle festzustellen. Diese wurde sowohl im Anschluß an reaktiven Harnabsatz einer rangniederen Geiß beobachtet, als auch nach dem zufällig bemerkten Harnabsatz eines sich in der Nähe befindenden Tieres. Die Kontrolle erfolgte in der unter 4.1.1.2. beschriebenen Weise. Das Flehmen dauerte durchschnittlich 12 sec (Extremwerte: 7 sec, 25 sec). Teilweise wurde nach kurzem Abschlecken der Lippen ein zweites Mal intensiv geflehmt.

Es fiel auf, daß ranghohe Geißen häufiger Harnkontrollen bei Artgenossen durchführten, als die in der Rangordnung niedriger stehenden Tiere (Tab. 8). Die jeweils höchste Anzahl an Harnkontrollen, die während der einzelnen Brunftperioden erfaßt werden konnten, wurden von den ranghöchsten Tieren durchgeführt. Man konnte den Eindruck gewinnen, daß diese Geißen den Harnabsatz anderer Tiere provozierten, um deren Brunstzustand festzustellen. Mehrfach wurden G₃ im Jahr 1977 und G₉ 1984 und 1985 dabei beobachtet, als sie in leicht drohender Haltung an Artgenossen herantraten und so Harnabsatz auslösten, der Harn wurde im Anschluß daran sofort berochen.

Eine weitere Form der Brunstkontrolle war das Beriechen der Anogenitalzone. Im Gegensatz zur Harnkontrolle wurde es nur selten gesehen (n=8). Es geschah eher beiläufig, wenn z.B. rangnahe Tiere zusammenstanden und an neu ins Gehege verbrachten Ästen markierten, oder wenn sich ihre Wege kreuzten. Die Annäherung der kontrollierenden Geiß an die Anogenitalzone geschah sehr vorsichtig. Der Hals war langgestreckt, der Kopf wurde niedrig gehalten, die Schnauze dabei etwas angehoben. Die Körperhaltung war geduckt und das Tier machte den

Eindruck "wie auf dem Sprung", als wäre es jederzeit bereit, seitlich wegzutauchen, falls die verfolgte Geiß mit Aggression reagieren sollte.

Tab. 8: Vergleich von Rangplatz und Häufigkeit von Harnkontrollen

Jahr	1976		1977		1984		1985	
Rangplatz	Tier	AdH	Tier	AdH	Tier	AdH	Tier	AdH
1	G ₁	14	G ₃	28	G ₉	44	G ₉	31
2	G ₃	2	G ₂	18	G ₁₃	11	G ₁₃	8
3	G ₂	6	G ₅	2	G ₅	16	G ₁₄	6
4	G ₇	-	G ₄	-	G ₇	3	G ₇	-
5			G ₇	5	G ₈	4	G ₈	3
6			G ₉	-	G ₄	-	G ₅	-
7			G ₆	2	G ₁₄	1	G ₁₅	3
8			G ₈	-	G ₁₅	3	G ₄	-
9			G ₁₀	-				

AdH: Anzahl der Harnkontrollen

Wurde eine Geiß als brünstig erkannt (sie soll in der Folge mit Gb bezeichnet werden), konnte es zu einem Werbezeremoniell zwischen den weiblichen Tieren kommen. Zunächst folgte die werbende Geiß (Gw) Gb in einiger Entfernung und verfiel beim Näherrücken auf einen Abstand von ca. 2 m genauso, wie das männliche Tier (siehe 4.1.2.1) in Werbehaltung. Der Kopf war leicht angehoben, der Rücken durchgedrückt und Gw bewegte sich ruckartig mit jeweils einer Folge von trippelnden Schritten hinter Gb her. Dabei konnte festgestellt werden, daß auch Geißen in derselben Weise wie Gamsböcke mit leicht geöffnetem Maul und etwas herausgestreckter Zunge blädern.

Gb erwartete mit tiefgehaltenem Kopf, sich nach Gw umblickend, deren Annäherung. Kurz bevor es zu einem Körperkontakt kommen konnte, stellte Gb mit 2 bis 3 Galoppsprüngen die ursprüngliche Distanz wieder her. War Gb im Proöstrus noch sehr flüchtig, konnte es gleich zu Beginn der werbenden Verfolgung bei Gw zu einem plötzlichen Stimmungswechsel kommen. Sie richtete sich vorne steil auf, machte den Nacken steif und zog das Kinn zur Brust. Bei starker Erregung wurden die Rückenhaare aufgestellt und das Tier machte einen Buckel. Sie rückte nun auf Brusthöhe von Gb auf, der Kopf wurde dabei etwas schräg gehalten und die Sklera wurde sichtbar. Gb verfiel daraufhin sofort in Demutshaltung oder versuchte mit schneller Flucht zu entkommen. Auch bei der brünstigen Geiß konnte es während der werbenden Verfolgung durch Gw zu einem Stimmungswechsel kommen. Die bisher flüchtende Gb wurde nun ihrerseits zum Aggressor. Zunächst zeigt Gw abwechselnd Annäherungsversuche an Gb und Abwarten auf deren Reaktion. Gb stand währenddessen tief in der Hinterhand eingeknickt und blickte ihre Verfolgerin aus dem Augenwinkel, bei leicht nach hinten gewendetem Kopf, ca. 30 sec lang an. Der Abstand zwischen den Tieren betrug nun ca. 1 1/2 m. Als Gw erneut einen Schritt auf Gb zu machte, drehte sich diese blitzschnell um. Für einen Augen-

blick standen die Tiere Kopf an Kopf. Gb hielt ihren Kopf dabei weiterhin tief. Als Gw nun versuchte, von der Seite her an sie heranzutreten, dabei immernoch in Werbehaltung, schleuderte Gb ihr den Kopf von unten her drohend entgegen. Daraufhin ergriff Gw die Flucht. Diese Reaktion auf werbende Verfolgung wurde mehrfach beobachtet. Der tiefgehaltene Kopf von Gb, hatte in der Intensität unterschiedlichen Drohcharakter. Zweimal von insgesamt elf Beobachtungen wiesen die Krucken deutlich auf Gw hin.

Das intrasexuelle Werbeverhalten bei Geißen wies sowohl Werbekarusell als auch Paarungslauf auf. Die Dauer des Paarungslaufes betrug bei den Geißen zwischen eineinhalb min und zwei h. Bei der letzten Zeitangabe handelte es sich um die α -Geiß G₉, die G₁₃ (Rangplatz 2) verfolgte. Es war erkennbar, das G₁₃ hochbrünstig war, sie wurde am Nachmittag desselben Tages von B₂ mehrfach gedeckt. Die Verfolgung begann im Anschluss einer Harnkontrolle. Zunächst zogen beide Tiere in einem Abstand von ca. 10 - 15 m durchs Gehege. G₉ machte mehrfache Versuche, die Distanz zu verringern, G₁₃ beantwortete diese Versuche jedoch mit Flucht. Nach ca. 25 min betrug die Distanz erstmals weniger als 2 m. Es folgte ein Kontaktwerben von G₉ für ca. 10 min, dann vergrößerte sich der Abstand zwischen den Tieren wieder. Beide Tiere nahmen während ihrer Aktionen mehrfach Futter (Gras) auf, behielten einander aber wachsam im Auge. Nach ca. 1 h, während dieser Zeit wechselten Kontakt- und Distanztreiben, kam es erstmals zur Genitalkontrolle bei G₁₃. Nach ca. 2 h der fast nicht unterbrochenen Verfolgung brach G₉ diese ab und markierte an einem Futterast mehrere Minuten. Während des gesamten Treibevorgangs zwischen den Geißen (G₉ und G₁₃) hatte sich B₂ an der Aktion nicht beteiligt. Er lag auf dem Beobachtungsposten und zeigte außer einer Verfolgung mit Blicken keine Reaktion.

Ein Aufreiten der Geißen untereinander wurde beobachtet. Es handelte sich bei den auf eine brünstige Geiß auf-

reitenden Tieren jeweils um ranghöhere. Zwei bis drei Tage vor, bzw. einen Tag nach dem Östrus, ließen brünstige Tiere ein Aufreiten von gleichgeschlechtlichen zu.. Dieses Aufreiten war in der Regel kurz (Dauer durchschnittlich 3,5 sec). Dabei wurden friktionsartige Bewegungen der aufreitenden Geiß registriert.

Zutreiben einer brünstigen Geiß durch andere Gruppenmitglieder

Folgendes Verhalten konnte wiederholt beobachtet werden: wurde eine rangmittlere oder rangniedere Geiß eine zeitlang vom werbenden Bock durch das Gehege verfolgt, ohne daß es zu einer merklichen Distanzverminderung zwischen den Tieren kam, griff das α -Tier meist zusammen mit einem oder zwei anderen ranghohen Geißen in das Geschehen ein. Sie versperrten der vom Bock verfolgten Geiß den Fluchtweg. Vereinzelt trieben sie die flüchtende Geiß mit Drohgebärden in die Richtung des Bockes zurück. So in die Enge getrieben, verringerte sich der Abstand.

Auftreiben von liegenden Geißen durch gleichgeschlechtliche, konnte analog zum beim Bock beschriebenen Verhalten gesehen werden (siehe 4.1.1.2.).

4.2. Rangordnung

Die Erfahrung bei der Haltung von Gamsen in der Gefangenschaft hat gezeigt, daß die gemeinschaftliche Haltung mehrerer geschlechtsreifer Böcke in einem Gehege nicht möglich ist. Diese besonderen Umstände führten dazu, daß über mögliche Rangverhältnisse zwischen männlichen Tieren nur wenige Beobachtungen vorliegen.

1977 waren B_2 und B_3 während der Brunftsaison in getrennten Gehegen untergebracht. Beide zeigten Imponier- und Drohverhalten. Auf Grund der räumlichen Trennung konnte keine Aussage über die Rangordnung der beiden Böcke gemacht werden. Außerhalb der Brunftzeit wurden männliche

Tiere vom Platzbock bis zu einem Alter von zwei Jahren geduldet. Die Toleranz gegenüber männlichen Jungtieren sank beim Platzbock B_2 mit zunehmendem Alter. So kam es 1984 zu Beginn der Brunftzeit zu folgendem Zwischenfall (B_2 war elf Jahre alt):

B_9 wurde, obwohl er zu diesem Zeitpunkt erst eineinhalb Jahre alt war, von B_2 durch das Gehege gehetzt und in die Enge getrieben. B_9 stellte sich dem Angreifer nicht zum Kampf, sondern kauerte sich in eine Bodenmulde am Zaun. Er wurde von B_2 daraufhin heftig attackiert und mit den Krucken bearbeitet. Nur durch das Eingreifen des Pflegepersonals entging er dem Tod. Nach diesem Vorfall wurde er in das Nebengehege verbracht. Die Rangordnung war damit offensichtlich, da sich B_9 deutlich als Unterlegener verhielt. Durch den Zaun geschützt, zeigte er nach dem Umsetzen in das Nebengehege ein seinem Rangstatus nach untypisches Verhalten. Gegenüber B_2 zeigte er sämtliche Imponierformen bis hin zu Drohgebärden und Attacken. Die unter normalen Bedingungen bestehende Distanz zwischen den zwei Böcken war aufgehoben.

Der adulte Bock war immer dominant gegenüber den weiblichen Tieren. Das individuelle Kennen der Tiere untereinander und das ständige Zusammenleben auf begrenztem Raum ließen eine feste Rangordnung unter den Geißen vermuten. Für die Klärung der Rangverhältnisse wurden folgende Kriterien herangezogen:

1. Ausweichen eines Tieres bei Annäherung eines anderen
2. Verdrängung von Futter- und Liegeplatz und Markierstelle
3. Demutsverhalten bei Annäherung eines anderen Tieres
4. Reaktives Harnen bei Annäherung eines anderen Tieres

Mit Hilfe der errechneten Rangindices wurde die Rangordnung für jedes Beobachtungsjahr erstellt. Kitze gin-

gen nicht in die Berechnung ein, da sie während der Brunftzeit, also im Beobachtungszeitraum, noch in engem Verband mit der Mutter standen.

Da über das Gewicht als Rangfaktor keine Aussage gemacht werden konnte (eine Möglichkeit, die Tiere zu wiegen, ohne sie vorher in Narkose zu legen, bestand nicht), blieb nur das Alter des Tieres als bekannte Größe. Auch die Kruckenlänge schied als Rangfaktor aus, aufgrund der zu geringen Unterschiede zwischen den Individuen.

Mit Hilfe der Tab. 9 lassen sich die Rangplätze der einzelnen Tiere über die Beobachtungsjahre verfolgen. Im Beobachtungszeitraum 1976 war die Reihenfolge der nur vier in Frage kommenden Tiere eindeutig. Demgegenüber hatte sich 1977 aufgrund der Neuzugänge und des für alle Tiere fremden Geheges eine neue Rangfolge ergeben (der Wechsel vom alten ins neue Gehege fand im Februar 1977 statt). Im Laufe des Jahres bis zur Brunftsaison änderte sich die Rangfolge nach dem Abgang der ranghöchsten Geiß G_1 erneut. Diese hatte bis dahin den alten Rangplatz auch im neuen Gehege verteidigen können. G_3 nahm nun ihren Platz ein. Da G_6 auf einem Auge blind war, wurde es für die erst eineinhalb Jahre alte G_9 möglich, sie vom 6. Rang auf Rang 7 zu verdrängen. Immer wieder kam es durch die Einschränkung des Gesichtsfeldes bei G_6 zu folgender Situation: das Tier stand im Verband mit anderen Geißen äsend, der Abstand zwischen den Tieren betrug ca. 3 m. Nun näherte sich eine andere Geiß der blinden Seite von G_6 und wurde dabei von dieser nicht bemerkt. Erst als die andere Geiß den Individualabstand von G_6 bereits weit überschritten hatte, wurde G_6 der Annäherung gewahr. Daraufhin schreckte sie zusammen und fiel sofort in Demutshaltung. Das Jahr 1984 zeigte eine Veränderung im Vergleich zu 1977 sowohl in der Rangordnung, als auch im Bestand. G_9 hatte in der Zwischenzeit, nach dem Abgang von G_3 deren ersten Rangplatz übernommen. G_4 war von einem

mittleren Rangplatz zurückgefallen. Folgende Besonderheit war bei ihr zu beobachten: schon zu Beginn der Beobachtungsperiode machte G_4 aufgrund einer Lahmheit vorne rechts einen im Befinden leicht verminderten Eindruck. Sie suchte häufiger als andere Tiere Ruheplätze auf. Bei Annäherung von einer eindeutig überlegenen Geiß, z.B. G_9 oder G_{13} , reagierte sie bereits im Abstand von 10 m zu den anderen Tieren mit Demutshaltung und reaktivem Harnen. Sie flüchtete dann aber nur wenige Schritte in eine andere Richtung. Trat eine rangnahe Geiß (G_7 oder G_8) heran, wirkte sie eher unbeteiligt. Sie reagierte erst mit Flucht- oder Demutsverhalten, wenn das andere Tier seine Konfliktbereitschaft signalisierte, indem es G_4 entweder durch weitere Annäherung zu vertreiben suchte oder eindeutig Drohverhalten zeigte. In diesem Jahr wurde G_4 im Anschluß an eine Hetzjagd von G_9 so stark geforkelt, daß ihre Verletzungen tierärztlich versorgt werden mußten. Sie wurde deshalb für zwei Tage ins Nebengehege verbracht. Nachdem sie auf die gemeinschaftliche Anlage zurückkam, verlor sie ihren Rangplatz an G_{14} . Vergleicht man die Rangordnung von 1984 und 1985, fällt auf, daß G_{14} 1985 eine deutlich höhere Rangstellung einnahm, während G_4 das rangniederste Tier in der Gruppe war.

Tab. 9: Rangordnung der Geißen in den verschiedenen Beobachtungsjahren

Rang- platz	1976		1977		1984		1985	
	Nr.	Alter*	Nr.	Alter*	Nr.	Alter*	Nr.	Alter*
1	G ₁	11	G ₃	7	G ₉	8	G ₉	9
2	G ₃	6	G ₂	10	G ₁₃	3	G ₁₃	4
3	G ₂	9	G ₅	7	G ₅	14	G ₁₄	3
4	G ₇	1	G ₄	7	G ₇	9	G ₇	10
5			G ₇	2	G ₈	8	G ₈	9
6			G ₉	1	G ₄	14	G ₅	15
7			G ₆	4	G ₁₄	2	G ₁₅	2
8			G ₈	1	G ₁₅	1	G ₄	15
9			G ₁₀	1				

* in Jahren

4.3. Tragzeit der Gemse

Das individuelle Kennen der Tiere ermöglichte die Ermittlung der Trächtigkeitsdauer bei den Geißen, die während der Beobachtungsperioden vom Bock erfolgreich gedeckt worden waren. Die Tragzeit errechnete sich jeweils aus dem Termin des zuletzt protokollierten Deckaktes und dem Geburtstag des Kitzes. Die Tab. 10 gibt eine Übersicht über Tragzeiten bei Gamsen im Tierpark Hellabrunn in den Beobachtungsjahren.

Tab. 10: Tragzeiten der Gamsen im Tierpark Hellabrunn

	Nr.	Decktermin	Geburt	Tragzeit in Tagen
Decktermine 1976	G ₁	6.12.	26.5.	171
	G ₂	10.12.	6.6.	178
Geburt 1977	G ₃	7.12.	31.5.	175
Decktermine 1977	G ₂	8.11.	6.5.	179
	G ₃	14.11.	4.5.	178
Geburt 1978	G ₄	3.12.	28.5.	176
	G ₅	19.11.	13.5.	175
	G ₇	1.12.	28.5.	178
	G ₈	15.1. (1978)	14.7.	180
Decktermine 1984	G ₅	13.11.	9.5.	177
	G ₇	27.11.	24.5.	178
Geburt 1985	G ₈	13.11.	11.5.	179
	G ₉	15.11.	9.5.	175
	G ₁₃	20.11.	17.5.	178
	G ₁₄	29.11.	27.5.	179

Die Trächtigkeitsdauer der Gemsen im Tierpark Hellabrunn lag zwischen 171 und 180 Tagen, durchschnittlich bei 177,06 Tagen. Die häufigste Tragzeit war 178 Tage (n=5).

Die Setzzeit lag zwischen dem 4. und 28. Mai. Die späte Setzzeit im Jahr 1977 ist auf den späten Einsatz des Bockes R₁, der erst am 5.12.1976 dem Tierpark zur Verfügung stand, zurückzuführen. Der Setztermin vom 14.7.1978 von G₈ ist eine Ausnahme. Es handelte sich um eine Geiß, die bereits im Alter von 1 1/2 Jahren beschlagen wurde.

4.4. Geschlechtsreife

Die im Beobachtungszeitraum 1976 bis 1985 im Tierpark Hellabrunn vorhandenen Geißen züchteten regelmäßig nach. Aus Tabelle 10 geht hervor, daß insgesamt neun Tiere im Beobachtungszeitraum als Jährlinge oder zweijährige Geißen am Brunftgeschehen teilnahmen. Von diesen wurden acht Tiere erfolgreich beschlagen.

Tab. 11: Aufstellung der Gemsen, die als Jährlinge bzw. zweijährige Geißen erfolgreich beschlagen wurden

Nr.	Geburts- jahr	Alter beim 1. Beschlag *	1. Setz- datum
Hell. (18)	Mai 1974	1	24.3.1976
G ₈	Mai 1976	1	14.7.1978
G ₀	Mai 1980	1	18.6.1982
G ₁₃	Mai 1981	1	11.7.1983
G ₁₀	Mai 1976	-	-
G ₇	Juli 1975	2	6.5.1978
G ₉	Mai 1976	2	9.5.1979
G ₁₄	Mai 1982	2	27.5.1985
G ₁₅	Mai 1983	2	14.5.1986

* in Jahren

Für die Tiere, die als Jährlinge beschlagen wurden, fällt ein im Vergleich zur normalen Setzzeit spät liegender Termin auf (G_8 , G_0 , G_{13}). Nach den Erfahrungen, die bei Jährlingen während der Beobachtung der Brunftzeit gewonnen wurden, scheint es möglich, daß sie nach Beendigung der eigentlichen Brunftperiode in Östrus kommen. Der Beschlag erfolgt in der Nachbrunft.

5. DISKUSSION

Die ersten Anzeichen der Brunft treten beim Bock bereits Mitte September auf. Geißen sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht brünstig; bei ihnen setzt eine Teilnahme am Brunftgeschehen erst Anfang November ein. Nach POGACIK et al. (1976) beginnt die hormonelle Aktivität im August. Es ist zu vermuten, daß sich das Verhalten des Bockes unter dem Einfluß der Hormontätigkeit verändert. Das Einsetzen von Verhaltensänderungen, sechs Wochen vor dem eigentlichen Brunftbeginn, könnte damit erklärt werden.

Das Aufsuchen eines festen Ruheplatzes für den Brunftzeitraum am höchsten Punkt des Geheges, entspricht der Beschreibung von KRÄMER (1969) für das Verhalten von Böcken in freier Wildbahn, wonach diese während der Brunftzeit Standorte vorziehen, die ihnen einen Gesamtüberblick über das Areal verschaffen. Dieser Punkt zeigt, daß sich dieses Verhalten der brunftenden Böcke unter Gehegebedingungen nicht verändert hat.

Das Markierverhalten wird von unterschiedlichen Autoren verschiedenen Verhaltenskomplexen zugeordnet. Nach BUBENIK (1979) gehört es zum Komplex des "Self-advertising", während KRÄMER (1969) es dem Imponierverhalten zuschreibt. Für diese Annahme spricht, daß sowohl Geißen als auch Böcke gegenüber in der Nähe befindlichen Artgenossen im Anschluß an das Markieren häufig Imponierverhalten zeigen. Für die letzte Annahme spricht, daß sowohl Geißen als auch Böcke gegenüber Artgenossen, die sich in der Nähe aufhalten, im Anschluß an Markieren häufig Imponierverhalten zeigen. Noch offensichtlicher wird dieser Zusammenhang, wenn ein Bock sein Markieren abbricht und in Imponierhaltung nur in die Richtung des Nebengeheges (hier war der Jungbock während der Brunftzeit untergebracht) läuft, obwohl er während des Markiervorganges keinen Artgenossen wahrnehmen konnte.

Bei allen Verhaltensweisen, die der Identifizierung einer brünstigen Geiß dienen, bleibt der Individualabstand vom Bock zur Geiß gewährleistet. Eine Identifizierung durch Harnschmecken am Analpol, wie es MEILE und BUBENIK (1979) beschreiben, wurde in keinem Fall beobachtet. Auf dem Hintergrund der Kontaktscheuheit bei Gamsen scheint diese Art der Brunstkontrolle im Stadium der Partnersuche unwahrscheinlich. Harnschmecken zu einem späteren Zeitpunkt in der Werbung würde dem Bock nicht mehr als Identifizierungshilfe dienen, da er zu diesem Zeitpunkt die Geiß bereits als brünstig erkannt hat. Die erstaunliche Häufigkeit (75%), mit der Geißen die Annäherung eines Bockes mit Harnabsatz beantworten, läßt folgende Interpretation zu: da Körperkontakt außerhalb der Hochbrunft zwischen männlichem und weiblichem Tier nicht in Frage kommt, dient der Harn einer Geiß als Vermittler ihres Brunstzustandes. Um diese Frage zu klären, müßte bei den 75% harnabsetzenden Geißen der Östruszustand untersucht werden. Nach KRÄMER (1969) ist das Werbeverhalten eines Gamsbockes von der Schwierigkeit geprägt, sich einer Geiß trotz deren Kontaktscheu zu nähern. Seine Körperhaltung spielt dabei die entscheidende Rolle. Dies zeigt besonders deutlich der schnelle Wechsel von Breitseits-Imponierhaltung zu Werbehaltung, jeweils in Abhängigkeit vom Verhalten der Geiß. Breitseitsimponieren stammt aus dem Verhaltenskatalog der agonistischen Verhaltensweisen und zeigt mit seinen Elementen wie Bartstellen, Aufbuckeln des Rückens und Kopfhochrecken einen völligen Gegensatz zur Werbehaltung. Bei der Werbehaltung wirken der sichtbar gewordene Kehlfleck, das leichte Einknicken in der Hinterhand und das Nachhintenzeigen der Stirnwaffen (vom Partner weggerichtet) beschwichtigend auf die Geiß. GEIST (1965) beschreibt einen vergleichbaren

Gegensatz bei der Körperhaltung des Schneeziegenbockes während der Werbung. TINBERGEN (1959) sieht die Beschwichtigung als Umkehrung einer Drohgeste.

Bei den Caprinae (SAMBRAUS 1975, WALTHER 1960/61) gilt der Laufs Schlag als Aufsprungintention. GEIST (1965) beschreibt sein Vorkommen bei den Schneeziegen als Vertreter der Rupicaprini. Bei der vorliegenden Untersuchung konnte ein Laufs Schlag in der typischen Form in keinem Fall gesehen werden, was sich mit den Beobachtungen von KRÄMER (1969) deckt. Nach MEILE und BUBENIK (1979) gehören Laufs Schläge durchaus zum Paarungszeremoniell der Gamsen. In einem Protokoll beschreibt er Laufs Schläge, die ein Bock einer liegenden Geiß von hinten versetzt, im Anschluß daran "reitet er auf die immer noch liegende Geiß auf". Bei Gamsen gibt es ein Verhalten, was dem von diesen Autoren beschriebenen sehr ähnlich ist. Dabei handelt es sich um das Auftreiben einer Geiß, die sich zum Ausruhen, oder um sich dem werbenden Bock zu entziehen, niedergelegt hat. Zum Auftreiben der Geiß setzt der Bock seine Vorderläufe ein, um damit die Geiß zum Aufstehen zu bewegen. Er schlägt dabei mehrmals mit dem Vorderlauf auf den Boden neben dem liegenden Tier. Er kann auch ihren Körper mit dem Vorderlauf berühren. Das geschieht jedoch immer in sehr behutsamer Weise und gleicht eher einem Antippen als einem Schlag. Die Carpalgelenke sind dabei immer leicht angewinkelt, wohingegen diese beim typischen Laufeinschlag, wie ihn WALTHER (1968) beschreibt, durchgedrückt sind. Laufs Schläge werden überwiegend försch durchgeführt.

MEILE und BUBENIK (1979) berichten, daß in sechs protokollierten Beobachtungen vom Erektionskauern, ein Bock im Anschluß an dieses Verhalten nie von der Geiß abließ. Nach KRÄMER (1969) pflegte ein Bock nach dem Erektionskauern von der Geiß abzulassen. Aus der vorliegenden Un-

tersuchung geht hervor, daß in der Mehrzahl der Fälle ein Bock nach dem Erektionskauern von der Geiß abließ. Warum es im Anschluß an Erektionskauern ein zweites Mal zur Begattung kommen konnte, war nicht zu klären.

Während der Untersuchung fiel auf, daß ein Bock sich in seinem Werben einzelnen Geißen gegenüber unterschiedlich verhielt. Dieser Umstand wird an der besonderen Aufsprungsintention, nämlich Aufsprungversuch aus dem Laufen heraus, deutlich. Der Abstand von mehr als 2 m weist darauf hin, daß der Bock sich noch außerhalb der kritischen Individualdistanz befindet. Bei den in diesem Zusammenhang beobachteten Geißen handelte es sich ausschließlich um ranghohe Tiere mit einer durchschnittlichen Proöstrusphase von 48 h. Die Kombination dieser drei Faktoren macht es dem Bock besonders schwierig, die Individualdistanz solcher Geißen zu überwinden und mit der Geiß in Körperkontakt zu treten, ohne daß die Geiß ihrerseits aggressives Verhalten zeigt oder vor ihm flieht. Das könnte bedeuten, daß der Bock durch sein Verhalten die kritische Distanz möglichst schnell zu überwinden versucht und seine Intention offen zu erkennen gibt.

Das bei Caprinae beschriebene Maulharnen (GEIST 1967; SAMBRAUS 1978; SHANK 1972) zeigen Böcke im Zusammenhang mit dem Brunftgeschehen. Es dient möglicherweise der Verbreitung von brunftstimulierenden Geruchsstoffen (SAMBRAUS 1978). Das Brunftschütteln bei der Gemse kann analog zum Maulharnen gesehen werden. Es kommt ihm außerdem noch eine imponierende Wirkung zu, da es hauptsächlich in Anwesenheit von Artgenossen ausgeführt wird.

Entgegen den Angaben in der Literatur (KRÄMER 1969; KNAUS 1960; FUSCHLBERGER 1955) wurde Blädern auch bei Geißen gesehen. Ihm kommt während der Brunftzeit sowohl bei intergeschlechtlichen als auch bei intrageschlechtlichen Aktivitäten Bedeutung als Stimmungs-

barometer zu. Das wurde deutlich, wenn es sowohl von Böcken als auch von Geißen in dem Moment großer Erregung bei der Verfolgung eines brünstigen Tieres ausgestoßen wurde.

Die von B₁ an Menschen (Besucher und Pfleger) adressierten agonistischen Verhaltensweisen müssen im Zusammenhang mit der Handaufzucht dieses Tieres gesehen werden. Das Verhalten gegenüber Menschen im Sinne eines Rivalen wird bei WALTHER (1966) für Paarhufer beschrieben. Gegenüber weiblichen Tieren zeigte der Bock kaum arttypische Verhaltensweisen.

Die Fortpflanzungsreife bei Geißen in Gehegehaltung beginnt in der Regel erst mit dreieinhalb Jahren (SCHRÖDER 1975). Sie kann für die beobachtete Tiergruppe nicht bestätigt werden, da im Tierpark Hellabrunn bereits eineinhalbjährige Geißen mehrfach erfolgreich beschlagen wurden. Zweieinhalbjährige Tiere züchteten regelmäßig nach. Daraus läßt sich schließen, daß die Haltungsbedingungen die Voraussetzungen für eine frühe Zuchtreife gewährleisten. Allerdings scheinen die Jährlinge erst gegen Ende der Brunftzeit östrisch zu werden, was eine Verlängerung der Brunftsaison mit sich bringt. Auch Güstgeißen verursachen eine unzeitige Brunft. Da der Bock während der Brunftzeit sehr wenig Futter aufnahm und die Unruhe insgesamt unter den Tieren zunahm, im Vergleich zur übrigen Zeit, kommt es bei überlanger Brunftzeit zur erheblichen Auszehrung bei den Tieren. In Verbindung mit weiteren Streßfaktoren kann sich dieser Umstand negativ auf den Bestand auswirken. Das Vorhandensein einer festen Rangordnung steht im Gegensatz zu den aus freier Wildbahn gewonnenen Erkenntnissen (MEILE und BUBENIK 1979, KRÄMER 1969) und könnte als Folge des festen Zusammenlebens der Tiere angesehen werden. Bei der den Gamsen eigenen, schädigenden Kampfweise käme es bei unter Gehegebedingungen ohne feste Rangordnung lebenden Tieren zu hohen Ausfallsquoten.

Die Kontaktscheu unter Gemsen führt zu einem vielfältigen Katalog von Verhaltenselementen, die den Tieren auch auf eine Distanz hin die Stimmung der Artgenossen signalisieren. Hierzu gehören Drohen und Demutsverhalten, sowie Imponieren und Werbung (KRÄMER 1969). Als Tiere mit weitem Gesichtssinn können Gemsen anhand von Körperhaltung und Bewegungsablauf die Intentionen des anderen erkennen. Da jedoch die Verhaltensausdrücke eng beieinanderliegen, z.B. Annäherung mit Unterschreitung der kritischen Distanz Aggression bedeuten kann, gilt einerseits für den Rezeptor, die Intentionen des anderen Tieres immer wieder zu überprüfen, andererseits für den Aggressor, fluchtauslösende Verhaltenselemente zu unterlaufen (GEIST 1965). Dieser Umstand erklärt das lange Werben.

Entgegen den Angaben aus der Literatur (KNAUS 1960) beteiligten sich Geißen sehr aktiv am Brunftgeschehen, Die α -Geiß schien dabei eine Sonderstellung zu haben. Sie zeigten ein eindeutiges Bockverhalten mit allen Eigenschaften eines brunftigen Bockes ohne einen Rivalenstatus innezuhaben. Möglicherweise dient diese Verhaltensweise zur frühen Erkennung eines brünstigen Tieres und dem Bock damit als Orientierungshilfe. Als Unterstützung und Aktivitätsminderung im Sinne des Kräftesparens, kann auch das Zutreiben brünstiger Geißen durch ranghohe, weibliche Tiere zum Bock gesehen werden. In dieser Richtung dürfte auch das besondere Verhalten beim Aufsprung und Deckversuch vom Bock gegenüber ranghohen Geißen gewertet werden, die er aufgrund ihrer gesteigerten Kontaktscheu in der Regel aus dem Laufen heraus zu begatten versuchte.

Die Angaben über Tragzeiten bei Gemsen schwanken in der Literatur erheblich (180 - 190 Tage) (NERL 1980, FUSCHLBERGER 1955, KNAUS, SCHRÖDER 1975). Aufgrund der Beobachtungen unter Zoobedingungen, konnten genaue Tragzeiten

für einzelne Tiere ermittelt werden. Im Durchschnitt lag sie bei ca. 178 Tagen. Die Tatsache, daß Töchter einer ranghohen Geiß als adulte Tiere selber einen hohen Rangplatz einnehmen, ist aufgrund der geringen Tierzahl nicht zu bewerten. Eine Erhebung zu dieser Frage wäre interessant.

Schlußbemerkung

Die in dieser Arbeit am Einzeltier festgestellte Tragzeit liegt deutlich unter der in der Literatur für Gemsen angegebenen. Auch die Tatsache das weibliche Tiere aktiv am Brunftgeschehen teilnehmen, ist bei Beobachtungen in freier Wildbahn nicht festgestellt worden. Wie die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, wird es in Zukunft unerläßlich sein, Beobachtungen von Individuen in die Beurteilung von Verhaltensweisen bei Wildtieren miteinzubeziehen. Dieser Umstand erscheint besonders wichtig bei Eingriffen in die natürlichen Lebensräume der Tiere.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Genaue Kenntnisse über das artspezifische Verhalten von Gamsen sind sowohl für die Beurteilung möglicher negativer Folgen für die Tiere durch Tourismus und zunehmende Waldwirtschaft als auch für Theorien über die Stammesgeschichte der Gamsen erforderlich.

Mit der vorliegenden Arbeit über das Sexualverhalten von Gamsen soll dazu ein Beitrag geliefert werden. Aufgrund der besonderen Bedingungen im Tierpark Hellabrunn war es möglich, Beobachtungen am Individuum über einen Zeitraum von mehreren Jahren zu machen.

Da Geißen den Körperkontakt mit männlichen Tieren nur in hochbrünstigem Zustand dulden, müssen männliche Tiere mit Hilfe des, von der Geiß abgesetzten, Harns ihren Brunstzustand feststellen. Der Gamsbock zeigt bei Annäherung an eine brünstige Geiß Werbehaltung. Hat er die kritische Distanz bereits überwunden, kommt es zu Aufreitintentionen. Duldet die Geiß den Körperkontakt mit dem Bock, reitet er mehrmals hinereinander auf und es kommt zur Begattung.

Eine für den Gamsbock typische Verhaltensweise im Rahmen des Imponierverhaltens ist das Brunftschützen.

Bei beiden Geschlechtern kann man Harnkontrolle mit daran anschließendem Flehmen beobachten.

Auch weibliche Tiere hört man Blädern bei der Verfolgung einer brünstigen Artgenossin. Intrasexuelles Aufreiten wird bei Geißen beobachtet.

In der beobachteten Gruppe im Tierpark Hellabrunn besteht im Zeitraum der Beobachtung eine feste Rangordnung.

Weibliche Jährlinge und zweijährige Geißen nehmen aktiv an der Brunft teil und können mit Erfolg beschlagen werden. Die Tragzeit der Gemse kann mit ca. 178 Tage angegeben werden.

7. SUMMARY

Rutting behaviour of chamois (*Rupicapra r. rupicapra* L.) in captivity is demonstrated by the group of the Munich Zoo "Hellabrunn".

It is necessary to obtain exact knowledge of the specific behaviour of chamois, in order to evaluate both, possible negative effects of tourism and increasing forestry on the animals, and theories about their evolutionary history.

This thesis on the rutting behaviour of chamois is a contribution to this field of research.

On account of the particular circumstances in Munich Zoo "Hellabrunn" it was possible to make observations on the individual animal over a period of several years.

As the nanny only tolerates body contact with the billy when she is on heat the male has to ascertain the stage of the nanny', through urine of the latter. When approaching a nanny on heat, the billy displays courtship behaviour.

Once he has overcome the critical distance, mounting follows. If the nanny tolerates the contact to the billy the latter mounts several times and mating takes place.

A behavioural pattern typical of the billy in the course of the courtship display is the "Brunftschiütteln".

In both animals control of urine followed by lip curling can be observed.

The female can also be heard with a "Blädern" when chasing another nanny in heat. Intrasexual mounting attempts can be observed in nannies.

In the group under observation in the Munich Zoo Hellabrunn over the period of research existed a fixed hierarchy.

One and two year old nannies participate actively in the rut and are capable of reproduction. Time of pregnancy in chamois is 178 days in average.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- BAUER, J., GOSSOW, H. (1978): Zur Populationsdynamik der Gemse in Neuseeland.
Tagungsber. 3. Intern. Gamswild-Treffen, Mayerhofen, Tirol, 63-74
- BAVDEK, S. (1979): Funktion der Hoden beim Gemsbock.
Tagungsber. 1. Intern. Gamswild-Treffen, Oberammergau, 16
- BLAHOUT, E. bei KRÄMER, A. (1969): Soziale Organisation einer Gempopulation der Alpen.
Z. Tierpsychol. 26, 889-964
- BREHM, A. (1925): Brehms Tierleben, Allgemeine Kunde des Tierreichs, Säugetiere IV, Band 13, 4. Aufl.
Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig und Wien
- BRUHIN, H. (1953): Zur Biologie der Stirnaufsätze bei Huftieren.
Physiol. Comp. et Oecol. 3, 63-127
- BUBENIK, A.B., SCHWAB, P. (1974): Populationsstruktur des Gamswildes, ihre Simulierung und Bedeutung für die Regulierung der Bestände.
Tagungsber. 1. Intern. Gamswild-Treffen, Oberammergau, 117-123
- BUBENIK, A.B. (1984): Ernährung, Verhalten und Umwelt des Schalenwildes.
BLV Verlagsgesellschaft, München
- BURCKHARDT, D. (1958): Kindliches Verhalten als Ausdrucksbewegung im Fortpflanzungszeremoniell einiger Wiederkäuer.
Rev. Suisse de Zoologie 65, 311-316
- BURCKHARDT, D. (1961): Aus dem Leben des Steinbocks.
Schweiz. Naturschutz 27, 1
- CEDERNA, A., LOVARI, S. (1985): The Impact of Tourism on Chamois Feeding Activities in an Area of the Abruzzo National Park, Italy.
in: LOVARI, S. (1985): The Biology and Management of Mountain Ungulates. 216-225
Croom Helm, London, Sydney, Dover, New Hampshire
- CHADWICK, D. (1983): A Beast the Color of Winter.
Sierra Club Books, San Francisco
- COUTURIER, M. (1938): Le chamois.
Arthaud, Grenoble

- FUSCHLBERGER, H. (1955): Das Gamsbuch.
F.C. Mayer Verlag, München
- GEISER, F. (1975): Geschlechtszyklus der männlichen
und weiblichen Gemse
Diplomarbeit, Universität Bern
- GEIST, V. (1966): The evolution of hornlike organs.
Behaviour 27, 175-214
- GEIST, V. (1968): On the Interrelation of External
Appearance, Social Behaviour and Social
Structure of Mountain Sheep.
Z. Tierpsychol. 25, 199-215
- GEIST, V. (1974a): On the Relationship of Ecology and
Behaviour in the Evolution of Ungulates:
Theoretical Considerations.
IUCN Public. new series 24, Vol.1, 235-246
- GEIST, V. (1974b): On the Relationship of Social
Evolution and Ecology in Ungulates.
American Zoologist. 14, 205-220
- GEIST, V. (1985): On Evolutionary Patterns in the Caprinae
with Comments on the Punctuated Mode of Evolution,
Gradualism and a General Model of Mammalian
Evolution.
in: LOVARI, S. (1985): The Biology and Management
of Mountain Ungulates.
Croom Helm, London, Sydney, Dover, New Hampshire
- GRUSCHWITZ, U. (1959): Gams in Not.
Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg
- HAGER, G. (1978): Zur Pigmentierung der Skrotalhaut der
Gemse im Verlauf der Brunft.
Tagungsber. 3. Intern. Gamswild-Treffen, Mayerhofen,
Tirol. 182-187.
- HALTENORTH, T. (1975): Gebirgssäugetiere. Eine Übersicht.
Säugetierk. Mitt. 23, 112-137
- HEDIGER, H. (1940): Biologische Gesetzmäßigkeiten im Verhalten
von Wirbeltieren.
Mitt. Naturf. Ges. Bern Jg. 1940, 39-55
- HEPTNER, V.G., Nasimović, A.A. (1966): Die Säugetiere der
Sowjetunion. Bd. I Paarhufer und Unpaarhufer.
VeB Gustav Fischer Verlag, Jena

- KNAPPE, H. (1964): Zur Funktion des Jacobsonschen Organs.
Zool. Garten (NF) 28, 188-194
- KNAUS, W. (1960): Das Gamswild.
Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- KNAUS, W., SCHRÖDER, W. (1975): Das Gamswild.
Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- KRÄMER, A. (1969): Soziale Organisation einer Gamspopulation der Alpen.
Z. Tierpsychol. 26, 889-964
- KRÄMER, A. (1974): Die Schneeziege, weiße Gemse Nordamerikas.
Tagungsber. 1. Intern. Gamswild-Treffen, Oberammergau, 2-10
- KRAMMER, H. (1961): Über die Gamsbrunft.
Wild und Hund 63, 481-483
- LACKOWITZ, W. (1907): Buch der Tierwelt.
Verlag von W. Merlet, Berlin
- LOVARI, S. (1977): The Abruzzo Chamois.
Oryx 14, 47-50
- LOVARI, S., SCALA, C. (1984): Revision der Gattung Rupicapra. Teil IV.
Z. Säugetierk. 49, 246-253
- MEILE, P., BUBENIK, A.B. (1976): Erkennungsmerkmale der sozialen Klassen beim Gamswild.
Tagungsber. 2. Intern. Gamswild-Treffen, Bled 127-136
- MEILE, P., BUBENIK, A.B. (1979): Zur Bedeutung sozialer Auslöser für das Sozialverhalten der Gemse (*Rupicapra rupicapra*, L.).
Säugetierk. Mitt. 27, 1-42
- NERL, W. (1962): Die Haltung von Gamswild im Gatter.
Z. Jagdwiss. 8, 32-34
- NERL, W. (1980): Das große Gamsbuch.
W. Ludwig Verlag, Pfaffenhofen
- NERL, W. (1984): Waldgams und Gratgams.
Pirsch 36, 1728-29
- NIEVERGELT, B. (1967): Die Zusammensetzung der Gruppen beim Alpensteinbock.
Z. Säugetierk. 32, 128-144

- PERCO, F., TASSI, F., LOVARI, S. (1976): Das Gamswild der
Abruzzen: Gegenwärtige Lage und Forschung.
Tagungsber. 2. Intern. Gamswild-Treffen, Bled
20-27
- PFLIEGER, R. (1978): Gewichte und Schädelmaße der Vo-
gesengams.
Tagungsber. 3. Intern. Gamswild-Treffen, Mayer-
hofen, Tirol, 167-181
- POGAČNIK, A., BAVDEK, S. (1976): A Contribution to the
Understanding of Functional Construction of Chamois
(*Rupicapra rupicapra*, L.) Testis.
Tagungsber. 2. Intern. Gamswild-Treffen, Bled,
137-150
- POHLE, C. (1985): Gorale im Tierpark Berlin.
Milu 6, 161-179
- RIECHES, R. (1983): Japanese Serow.
Zoonooz 56, 6-7
- SALZMANN, H.C. (1975): Untersuchungen zur Fortpflanzungs-
biologie der Gemsen im Schweizerischen Jura.
Z. Säugetierk. 42; 180-188
- SAMBRAUS, H.H. (1975): Ethologie der landwirtschaftlichen
Nutztiere.
Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 193-218
- SAMBRAUS, H.H. (1978): Nutztierethologie.
Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg
- SCHALLER, G.B., LAURIE, A. (1974): Courtship Behaviour of
the Wild Goat.
Z. Säugetierk. 39, 115-127
- SCHICK, F. (1913): Über die Brunftfeige (Brunftdrüse)
der Gemse.
Wiss. Zoologie 3
- SCHNEIDER, K.M. (1930): Das Flehmen.
Zool. Garten (NF) 3, 183-198
- SCHROEDER, W. (1971): Zur Ökologie des Gamswildes.
inaug. Diss., Uni. Gött.
- SCHULZE-WESTRUM, T. (1963): Die Wildziegen der Ägäischen
Inseln.
Säugetierk. Mitt. 11, 145-182
- SHANK, C.C. (1972): Some Aspects of Social Behaviour in
a Population of Feral Goats.
Z. Tierpsychol. 30, 488-528

- SHANK, C.C. (1985): Inter and intra-sexual Segregation of Chamois by Attitude and Habitat during Summer.
Z.Säugetierk. 50, 117-128
- SIMPSON, G.G (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 85, 161-162
- STEINHAUF, D. (1959): Beobachtungen zum Brunftverhalten des Steinwildes (*Capra ibex*).
Säugetierk. Mitt. 7, 5-9
- TINBERGEN, N. (1959): Einige Gedanken über "Beschwichtigungsgebärden".
Z. Tierpsychol. 16, 651-665
- VALENTINČÍČ, S., KUSEJ, M. (1974): Die Fortpflanzung der Gemse in den Julischen Alpen.
Tagungsber. 1. Intern. Gamswild-Treffen, Oberammergau, 11-15
- WALTHER, F. (1958): Zum Kampf- und Paarungsverhalten einiger Antilopen.
Z. Tierpsychol. 15, 340-380
- WALTHER, F. (1959/60): Beobachtungen zum Sozialverhalten der Sasin.
Jb. Georg von Opel-Freigehege 2, 64-78
- WALTHER, F. (1960/61): Einige Verhaltensbeobachtungen am Bergwild des Georg von Opel-Freigeheges.
Jb. Georg von Opel-Freigehege 3, 59-89
- WALTHER, F. (1966): Mit Horn und Huf.
Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- WALTHER, F. (1974): Some Reflections on Expressive Behavior in Combats and Courtship of Certain Horned Ungulates.
IUCN-Public. new series 24, Vol.1, 56-106
- WIESNER, H., SCHLOTTKE, B. (1975): Weißmuskelerkrankungen im Münchner Tierpark Hellabrunn.
Verh. Ber. XVII. Intern. Symp. f. Zootierkrank., Berlin, 217-222
- WIESNER, H. (1976): Zur Bestandsprophylaxe bei Hochgebirgstieren in Gefangenschaft.
Verh. Ber. XVIII. Intern. Symp. f. Zootierkrank., Innsbruck, 89-94

WILSON, M., SPAZIANI, E., SIGWARD, K. (1973): The Scrotum
as Target Organ for Testosterone: Hormonal
Control of Amino Acid Distribution.
Endocrinology, Phila. 93, 743-747

ZEDTWITZ, F. (1937): Die Gemse.
Zentbl. Kleintierk. und Pelztierk., Jg. 13,
Monographien der Wildsäugetiere, Bd. 3

9. LEBENSLAUF

Am 5. August 1951 wurde ich als 3. Kind des Forstmanns Dietrich von Hegel und seiner Frau Rosemarie, geb. Hoffmeyer, in Göttingen geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule von 1958 bis 1962 und des Nicolaus-Cusanus-Gymnasiums von 1962 bis 1971 in Bad Godesberg legte ich dort meine Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1971/72 nahm ich an der Ludwig-Maximilian-Universität in München das Studium der Tiermedizin auf und beendete es im November 1976 mit dem Staatsexamen.

Seit 1984 arbeite ich als Tierärztin im Münchner Tierpark Hellabrunn.

München, den 12.11.1986



Anhang:

Abbildung Gemsenkopf

Zahlenschlüssel für die Ohrrandkerben

Herrn Direktor Dr. H. Wiesner möchte ich an dieser Stelle herzlich für die Anregung zu diesem Thema und die Hilfe bei der Markierung der einzelnen Gemen mit Ohrkerben danken.

Für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung und Korrektur dieser Arbeit danke ich besonders Herrn Professor Dr. Dr. H. H. Sambraus.

